

## **Divulgar ciência para diferentes públicos**

### **Uma experiência no projeto STOL – Science Through Our Lives**

**Elsa Marina da Costa Maciel**

**Relatório de Estágio  
de Mestrado em Comunicação de Ciência  
Abril, 2014**

Versão corrigida e melhorada após a sua defesa pública

Relatório de Estágio apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à  
obtenção do grau de Mestre em Comunicação de Ciência  
realizado sob a orientação científica de:

Professora Doutora Ana Sanchez (ITQB – FCSH)

Orientadora Interna

Professora Doutora Maria Judite Almeida (STOL – CBMA – ECUM)

Orientadora Externa

*Aos meus pais.*

*À minha irmã.*

## AGRADECIMENTOS

Começo por agradecer à Professora Ana Sanchez, pela orientação, esclarecimento de dúvidas, disponibilidade e atenção que sempre me dedicou. À Professora Judite Almeida, o meu sincero agradecimento pelas sábias palavras, pelo acompanhamento incansável, por ter acreditado em mim, e por toda a motivação que sempre me transmitiu.

Aos membros do STOL, Professora Alexandra Nobre, Professora Cristina Aguiar e Professora Maria Antónia Forjaz, o meu sincero obrigada. Toda a preocupação e apoio demonstrado foram muito importantes para mim.

Agradeço também ao Senhor Diretor do jornal “Diário do Minho”, Damião Pereira, e ao Senhor Luciano Costa, por tornarem possíveis as minhas propostas de parceria STOL – “Diário do Minho” e STOL – AVianense.

Não posso deixar de agradecer aos meus colegas de mestrado pelo companheirismo e pelas boas experiências partilhadas. Um especial agradecimento à Margarida, por tudo: pelo acolhimento, pelos conselhos de “irmã mais velha”, e por todas as palavras reconfortantes; e à Marta, fonte de otimismo, inspiração e boa disposição.

À Diana Lobo, por ter partilhado comigo a aventura do Vox Pop, à Manela, por todas as viagens inspiradoras, risonhas e bem passadas no trajeto casa – Braga – casa, e à Ana Isabel, por toda a amabilidade e ajuda.

Um profundo agradecimento à Maria Brandão, minha “segunda mãe” durante a estadia em Lisboa.

A todos os meus amigos e família, que me incentivaram a seguir esta via e que acreditaram, por vezes mais do que eu, de que seria capaz.

Aos meus pais, o maior agradecimento. Por me permitirem ter chegado até aqui, e pela forma peculiar como sempre me incentivaram. À minha irmã, meu grande orgulho e amiga para a vida.

**Nota da autora:**

*Foi opção da autora redigir na primeira pessoa os capítulos 4 e 5 do relatório por razões que se prendem com: i) a natureza do trabalho — num relatório é suposto que o executante relate o que fez; ii) a fidelidade da narrativa — se a autora descreve o que fez, fá-lo-á de um modo mais fiel, e eventualmente de um modo menos rebuscado, se disser “eu fiz” ou “eu senti” e iii) a necessidade de transpor a sua realidade para o papel e não a de, por pessoa indeterminada, fazer acontecer ou emitir a sua própria opinião. Sente a autora que no contexto deste estágio, dizer “faz-se” ou equivalente, poderia induzir o leitor menos interessado ou atento, a acreditar que há “coisas” que se fazem; de facto, as “coisas” só se fazem, se alguém (neste caso a autora) as fizer.*



**DIVULGAR CIÊNCIA PARA DIFERENTES PÚBLICOS**  
**UMA EXPERIÊNCIA NO PROJETO STOL – SCIENCE THROUGH OUR LIVES**

**ELSA MARINA DA COSTA MACIEL**

**RESUMO**

O estágio que aqui se relata enquadra-se no âmbito do mestrado em Comunicação de Ciência, da Faculdade de Ciências Sociais Humanas (FCSH) da Universidade Nova de Lisboa (UNL) e do Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB). Foi realizado no projeto STOL – Science Through Our Lives, do Centro de Biologia Molecular e Ambiental (CBMA) da Escola de Ciências da Universidade do Minho (ECUM), e teve a duração de três meses.

Esta componente prática do mestrado permitiu desenvolver um trabalho *in loco*, com o objetivo de servir, sobretudo, a comunicação de ciência informal. As principais atividades desenvolvidas foram exposições (*Homo numericus*; “Ponto a Ponto Enche a Ciência o Espaço”), produção de materiais educativos (Objetos Educativos para a Casa das Ciências), campanhas de sensibilização (Comemoração do Dia Mundial da Água), auscultação do público (Vox Pop), crónicas de jornal (coluna “Aqui há Ciência”) e estabelecimento de parcerias estratégicas entre o STOL e outras forças vivas da região (AVianense e “Diário do Minho”).

Ao integrar as atividades a decorrer no projeto STOL, foi possível contribuir com sugestões e novos materiais, e implementar projetos cujo principal objetivo foi o contacto direto com o público. De todo o trabalho se obteve um *feedback* positivo, conforme se documenta neste relatório e respetivos anexos. Se alguns constrangimentos podem ser enunciados (falta de recursos económicos e humanos, fraca tradição de envolvimento da população com a ciência e vice-versa, e a considerável falta de apoio institucional a atividades de divulgação de ciência), também devem ser evidenciados aspetos muito positivos como a dinâmica do grupo

STOL, a capacidade de envolver diferentes públicos nas suas atividades, diferenciar estratégias para esses grupos, e finalmente, avaliar, sempre que possível, o seu desempenho, incluindo os resultados nas atividades seguintes.

Neste contexto foram aplicados os conhecimentos adquiridos durante o primeiro ano curricular do mestrado, permitindo o ganho de experiência na área de trabalho onde a autora se sente realizada e pretende permanecer.

**PALAVRAS-CHAVE:** comunicação de ciência, públicos, comunicação informal de ciência



**PROMOTION OF SCIENCE TO DIFFERENT PUBLICS**  
**AN EXPERIENCE AT THE PROJECT STOL – SCIENCE THROUGH OUR LIVES**

**ELSA MARINA DA COSTA MACIEL**

**ABSTRACT**

The internship that is reported here fits in the scope of Science Communication masters degree of the Faculdade de Ciências Sociais e Humanas from the Universidade Nova de Lisboa (FCSH) and Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB). It was performed at the project STOL – Science Through Our Lives that is hosted at the Centro de Biologia Molecular e Ambiental (CBMA) from the Escola de Ciências of the Universidade do Minho (ECUM). The internship lasted three months.

The practical component of this masters degree allowed the development of a work *in loco*, aiming to serve, mostly, informal science communication. The main tasks developed throughout this training were exhibitions (*Homo numericus*; “Ponto a Ponto Enche a Ciência o Espaço”), production of educative materials (Objetos Educativos para a Casa das Ciências), awareness campaigns (Comemoração do Dia Mundial da Água), public scrutiny (Vox Pop), newspaper chronicles (newspaper column “Aqui há Ciência”) and the establishment of strategic partnerships between STOL and other regional living forces (Avianense and “Diário do Minho”).

By integrating the activities taking place at the project STOL, it was possible to contribute with suggestions and new materials, and implement projects whose main objective was the direct contact with the public. As documented in this report and in its attachments, the feedback obtained through the work was positive. If some constraints can be mentioned (lack of economical and human resources, low tradition of public engagement with science and vice versa, and the considerable lack of institutional support for science promotion activities), positive aspects should also be

highlighted like the STOL group dynamics, the capacity to engage different publics in its activities, the implementation of differentiated strategies for those groups, and finally, as far as possible, the evaluation of the performance, including the results on following activities.

In this context it was applied the knowledge acquired during the first curricular year of the master's degree, which allowed to gain experience in the work field where the author feels accomplished and intends to pursue her career.

**KEY WORDS:** Science communication, publics, informal science communication



## ÍNDICE

Introdução .....	1
Capítulo 1: Comunicação de ciência.....	3
1.1 Breve abordagem histórica.....	3
1.2 A importância da comunicação de ciência - a diversidade dos públicos.....	7
Capítulo 2: Comunicar ciência .....	13
2.1 Como se pode/deve fazer .....	13
2.2 Formas de comunicação .....	15
2.2.1 Comunicação informal de ciência.....	16
Capítulo 3: Projeto STOL – Science Through Our Lives .....	21
3.1 Caracterização do local de estágio .....	21
Capítulo 4: Descrição das tarefas realizadas .....	25
4.1 Introdução.....	25
4.2 Produção de materiais.....	25
4.2.1 <i>Homo numericus</i> .....	26
4.2.2 Objetos educativos Casa das Ciências .....	28
4.2.3 Parceria com a fábrica de chocolates AVianense.....	32
4.2.4 Parceria entre o STOL e o jornal “Diário do Minho” .....	34
4.2.5 Celebração do Dia Mundial da Água .....	38
4.3 Interação com o público .....	41
4.3.1 <i>Homo numericus</i> .....	41
4.3.2 “Ponto a Ponto Enche a Ciência o Espaço” .....	45
4.3.3 Vox Pop.....	48
Capítulo 5: Considerações finais.....	55

Bibliografia.....	61
Anexo 1: Cartaz “ <i>Homo numericus</i> – Só pele e osso” .....	I
Anexo 2: Conjunto dos restantes cartazes que compõem a exposição <i>Homo numericus</i> .....	II
Anexo 3: Mensagens criadas para a parceria STOL–AVianense .....	IV
Anexo 4: Modelo ilustrativo dos folhetos informativos para a parceria STOL–AVianense .....	VI
Anexo 5: Mensagens criadas para a parceria STOL–AVianense (versão em inglês) .....	VII
Anexo 6: Artigos publicados na coluna “Aqui há Ciência” .....	IX
Anexo 7: Comemoração do Dia Mundial da Água.....	XV
Anexo 8: <i>Homo numericus</i> : dinamização na Noite Europeia dos Investigadores 2013 (NEI 2013).....	XVII
Anexo 9: <i>Homo numericus</i> : dinamização no Colégio Teresiano de Braga .....	XVIII
Anexo 10: Inquérito sobre o <i>Homo numericus</i> distribuído no Colégio Teresiano de Braga.....	XIX
Anexo 11: <i>Workshop</i> “Ponto a Ponto Enche a Ciência o Espaço” na Casa São Pedro ..	XXI
Anexo 12: Questionário para o Vox Pop realizado antes da coluna “Aqui há Ciência” .....	XXII
Anexo 13: Questões adicionadas ao questionário para o Vox Pop realizado depois da coluna “Aqui há Ciência” .....	XXIII



## INTRODUÇÃO

Neste relatório descreve-se o trabalho realizado ao longo de três meses, durante o estágio curricular do mestrado em Comunicação de Ciência, no projeto STOL – Science Through Our Lives, focado, essencialmente, na comunicação informal de ciência para diferentes públicos que compõem uma sociedade.

A decisão de optar por este estágio esteve intimamente relacionada com a vertente prática que possuía, e pela vontade de integrar um projeto orientado para a comunicação e divulgação de ciência. Assim, o principal objetivo deste relato é expor todas as vivências e aprendizagens extraídas de um trabalho que se destacou pela produção de ferramentas de apoio à comunicação de ciência, e pelo contacto direto com as pessoas a quem se dirige.

De modo a contextualizar o trabalho desenvolvido durante o estágio, redigiu-se um breve apanhado histórico da comunicação de ciência, desde os registos mais antigos, até aos esforços mais recentes para a sua popularização. Ao contrário do que se poderá pensar, a comunicação de ciência para as audiências não especializadas conta já com um longo percurso: das diligências feitas por Herodotus (século V a. C.), e por vários outros reconhecidos pensadores até aos nossos dias, muitos procuraram, de modos vários, divulgar ciência. No Capítulo 1 é ainda apresentada uma descrição da diversidade de públicos que existem dentro do próprio público, e referem-se vários paradigmas da comunicação científica, criados na tentativa de estudar, explicar e melhorar a compreensão pública da ciência.

No Capítulo 2 destaca(m)-se, em especial, o(s) modo(s) de comunicar ciência. É dada uma definição contemporânea da comunicação de ciência, bem como dos propósitos pelos quais essa comunicação se deve reger. É ainda feita uma breve referência às formas possíveis de comunicação, conferindo-se um enfoque particular à comunicação informal de ciência, por ser a base de todo o trabalho prático que aqui será narrado. São também mencionados exemplos de projetos reais que se destinam a esta vertente da comunicação.

O Capítulo 3 é dedicado à apresentação do projeto no âmbito do qual foi levado a cabo este estágio. É feita uma breve descrição do modo como o STOL foi implementado, e o seu percurso até aos dias de hoje. Faz-se, de igual forma, menção à missão e aos valores do STOL, aos objetivos que pretende alcançar, e às estratégias que adota para se afirmar como um projeto de cariz cultural, científico e educativo. Neste capítulo são ainda enumeradas as iniciativas que o STOL tem promovido, dando-se especial destaque àquelas que foram acompanhadas e/ ou criadas durante este período de estágio.

Uma vez que o aspeto essencial do presente relatório é dar a conhecer todo o trabalho prático desenvolvido durante o estágio, é no Capítulo 4 que consta o resultado de três meses de experiência no projeto STOL. Aí é descrita a natureza do trabalho realizado, relatadas todas as atividades concretizadas, referidos os resultados obtidos e os problemas metodológicos ou constrangimentos que foram surgindo.

Por último, no Capítulo 5, é feito um balanço de toda a atividade de estágio, acompanhada de uma breve análise crítica. Faz-se referência aos aspetos mais positivos e negativos desta experiência, são apresentadas sugestões para o futuro, e indicadas as fragilidades e potencialidades do projeto. O capítulo termina com breves conjecturas, onde se apontam algumas perspetivas para o futuro do projeto STOL.



# CAPÍTULO 1

## COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA

### 1.1 Breve abordagem histórica

A popularização da ciência, no sentido de comunicar o conhecimento científico e os seus métodos para o público de forma acessível, é tão antiga quanto a ciência (UNESCO 2013; Turney, 2008). Exemplo disso são os esforços de Herodotus, geógrafo e historiador (século V a.C.), para explicar ao público a construção do Egito a partir dos sedimentos depositados pelo rio Nilo. Daí em diante, outros ícones da ciência podem ser mencionados como agentes fundamentais para a sua popularização: Copérnico e a obra *De revolutionibus orbium coelestium* (1543), escrita essencialmente para o público leigo, ou Galileu Galilei e a sua preocupação em divulgar e popularizar o modelo heliocêntrico (Gregory & Miller, 1998).

De acordo com Gregory e Miller (1998), foi no século XVII que se estabeleceu uma maior distinção entre a comunidade científica e o público em geral. A institucionalização, diferenciação e especialização do sistema científico, com intervenientes específicos, regras e práticas que a separam de outras atividades, criou grandes barreiras de acesso ao público (Felt, 2000). Em plena revolução científica, a ciência desenvolveu-se como uma atividade independente, e várias instituições dedicadas ao conhecimento científico começaram a ser criadas. Foi por esta altura, época do Renascimento, que surgiram as academias científicas, particularmente a *Accademia dei Lincei* (Itália), a *Royal Society of London* (Inglaterra) e a *Académie des Sciences* (França), e se estabeleceram as principais universidades da Europa Ocidental (Iaccarino, 2003). Gerou-se, assim, uma separação entre ciência e sociedade que se estendeu até ao século XVIII.

A integração da ciência na vida da população, para além de ser encarada como intelectual, passou também a ser uma atividade social da classe alta. No século XVIII, a ciência era objeto de interesse de elegantes aristocratas e burgueses iluministas que frequentavam salões e cafés (Costa, Ávila & Mateus, 2002). Mais tarde, com o

aperfeiçoamento das técnicas de impressão, os livros ficaram mais disponíveis e acessíveis a um maior grupo de pessoas. As leituras públicas sobre ciência começaram a tornar-se um hábito da vida cultural, ainda que maioritariamente nas zonas citadinas (Gregory & Miller, 1998).

Na primeira metade do século XIX, assistiu-se à proliferação de associações dedicadas ao desenvolvimento da ciência em muitos países. A título de exemplo, pode referir-se a *British Association for the Advancement of Science* ou a *American Association for the Advancement of Science* (AAAS) (Bucchi & Trench, 2008; Donghong & Shunke, 2008). Adicionalmente, iniciavam-se atividades de divulgação de ciência em grandes museus públicos, exposições de ciência, observatórios, jardins botânicos e zoológicos, um pouco por todo o mundo, oferecendo às pessoas a possibilidade de contactar diretamente com as descobertas científicas e tecnológicas mais recentes (Siune & Marcus, 2009; Costa, Ávila & Mateus, 2002). Sobretudo na segunda metade do século XIX, as publicações, particularmente de livros e revistas, destinadas ao consumo de massas, revelaram-se importantes neste processo de comunicação de ciência (Costa, Ávila & Mateus, 2002).

O aparecimento dos meios de comunicação, especialmente da rádio e da televisão, deu ao público a oportunidade de aprender mais sobre ciência, e por isso, no início do século XX o entusiasmo do público pela ciência, e pela sua divulgação, aumentou. A ciência e a tecnologia começavam a ser vistas como impulsionadoras do progresso. Contudo, o verdadeiro trabalho científico e as decisões sobre o seu futuro, continuavam a cargo das elites científicas. Com o decorrer da 2ª Guerra Mundial, o quadro começou a modificar-se (Siune & Marcus, 2009). A geração de cientistas da época, afetos ao ativismo político e à ciência, procurou explicar ao cidadão comum a ciência contemporânea e os seus benefícios (Bucchi & Trench, 2008). Para que a sociedade se desenvolvesse a nível económico, tecnológico, social e cultural, havia a necessidade de educar o público leigo, não só através do sistema escolar mas também da comunicação dos resultados científicos. Com o ritmo crescente dos avanços científicos e tecnológicos alcançados após a 2ª Guerra Mundial, essa necessidade aumentou ainda mais (Kyvik, 2005).

A partir dos anos 50, a popularização da ciência começou a alargar-se a toda a sociedade. O fascínio do público pelas maravilhas da ciência deu gradualmente lugar às preocupações relacionadas com os impactos sociais dos avanços científicos, e com a literacia científica (Donghong & Shunke, 2008). Esta mudança de atitudes adveio, em parte, da reação face ao lançamento do satélite soviético Sputnik (1957). Em pleno auge da Guerra Fria, a União Soviética lançou o primeiro satélite que orbitou, com sucesso, a Terra, abalando a soberania política, científica e tecnológica dos países ocidentais, particularmente dos EUA. Uma investigação levada a cabo, durante os anos 50, pela *National Association of Science Writers* revelou que, apesar das atitudes da população americana em relação à ciência serem, em geral, positivas, os níveis do conhecimento factual em ciência permaneciam baixos (Gregory & Miller, 1998). Os resultados deste estudo, adotado em muitos outros países desde os anos 80, permitiram recolher ilações sobre os níveis de literacia científica da sociedade (Bucchi, 2004) e originaram um campo de investigação sobre a compreensão da ciência pelo público: o que deve ser e como varia, consoante o tempo e o contexto (Bauer, 2008). Estes resultados conduziram a uma forte aposta na educação de ciência nas escolas públicas, e a grandes iniciativas de transmissão de notícias sobre ciência nos meios de comunicação (Bucchi & Trench, 2008).

O modo como a literacia científica foi definida levantou algumas dúvidas e questões, principalmente no Reino Unido. Em 1985, a publicação do relatório *Public Understanding of Science* (PUS) pela *Royal Society of London* – a primeira instituição científica Britânica – propiciou uma onda de interesses e atividades em torno da compreensão da ciência pelo público, e veio reforçar a importância do seu envolvimento (Gregory & Miller, 1998). Para a *Royal Society of London*, e de acordo com o seu relatório, o público devia estar informado não só sobre os métodos e efeitos da ciência e da tecnologia, mas também sobre os seus limites. Além disso, devia ainda ser capaz de fazer uma apreciação relativa às implicações práticas e sociais da tecnologia, tais como a avaliação dos riscos, das incertezas, e da variabilidade dos resultados científicos (Bodmer, 1985; Fernandes, 2011).

O clímax da aproximação entre ciência e cidadãos é atingido na década de 90, com a junção de mais países, especialmente dos países em desenvolvimento, e

organizações internacionais, às pesquisas e atividades relacionadas com a compreensão da ciência pelo público (Bauer, 2008). Assistiu-se, assim, à disseminação da ciência pelas áreas mais rurais e pelos grupos mais negligenciados, como as mulheres ou as etnias minoritárias, e à construção de museus e centros de ciência dedicados à ciência e tecnologia. A comunicação de ciência através dos *media* aumentou, e a *internet* tornou-se a principal ferramenta para a comunicação de ciência. Paralelamente, os governos começaram a elaborar estratégias de comunicação de ciência, prestando apoios para a gestão e investimento nas mesmas. Por esta altura, o envolvimento do público transformou-se numa das principais tendências da comunicação de ciência (Donghong & Shunke, 2008).

Durante três décadas, várias estratégias, planos, campanhas e iniciativas foram aplicadas. Contudo, alguns problemas continuavam por resolver no domínio da compreensão da ciência pelo público (Donghong & Shunke, 2008). O modelo do défice, orientador das pesquisas sobre a compreensão da ciência pelo público, assumindo uma falta de suporte intelectual do público para os assuntos científicos, não estava a resultar: o envolvimento do público permanecia em níveis pouco satisfatórios (Kahlor & Stout, 2009). Em resposta aos problemas apontados ao modelo do défice, outros modelos foram desenvolvidos, nomeadamente o modelo contextual, que propunha recentrar o estudo da compreensão da ciência pelo público nos utilizadores, e não nos produtores científicos, como no caso do modelo dominante até então (Fernandes, 2011).

A partir de 2000 a comunicação de ciência passa a ser reconhecida pela sua contribuição indubitável para o progresso nacional, social, científico e tecnológico. O seu papel preponderante na capacidade competitiva e criativa, e no desenvolvimento económico sustentável de uma nação, bem como a sua função catalisadora na sensibilização e na capacidade do público participar em atividades sociais, começaram a ser mais valorizados (Donghong & Shunke, 2008). Em 2001, a Comissão Europeia apresentou o plano de ação “Ciência e Sociedade” (European Commission, 2001). Este plano reconhece a necessidade de implementação de um modelo democrático de comunicação de ciência, e identifica os potenciais atores: “Os *media*, os investigadores, os organismos de investigação – em particular as universidades – bem

como as empresas, devem desempenhar plenamente a sua função de informação do público. Devem estar aptos a comunicar e a dialogar sobre temas científicos, de forma profissional e rigorosa, e a explicar melhor o progresso científico com todos os seus benefícios e limites” (European Comission, 2001, p. 9).

As atividades de comunicação de ciência permanecem até aos dias de hoje, sendo partilhadas por muitos cientistas e professores, e profissionais que se dedicam exclusivamente à comunicação. Entretanto, desdobraram-se em múltiplas variantes, umas mais simples e menos abrangentes, outras mais sólidas e atualizadas a respeito de conteúdos científicos, estratégias comunicativas e suportes de difusão. Apesar de tudo, todas partilham as mesmas preocupações: democratizar o conhecimento, informar, assumir uma tendência pedagógica e uma orientação prática de carácter experimentalista. Não só procuram adaptar os conceitos básicos e os avanços recentes nas ciências e nas tecnologias para o público não especialista, como pretendem incentivar cada cidadão a fazer observações, experiências, e a resolver problemas (Costa, Ávila & Mateus, 2002).

## **1.2 A importância da comunicação de ciência - a diversidade dos públicos**

Já não é questionável que, pelo menos nas sociedades ditas modernas, a ciência faça parte do dia a dia, e que o avanço económico e o bem-estar de uma nação estejam intimamente associados ao conhecimento científico e às suas aplicações. Assim sendo, a tomada de decisões e a compreensão de acontecimentos do quotidiano implicam o domínio de conceitos científicos que grande parte dos cidadãos não possui (Araújo, Dias & Coutinho, 2006). Só um público bem (in)formado sobre temas relacionados com a ciência e a tecnologia, muitas vezes na base de diversas decisões políticas (Araújo, Dias & Coutinho, 2006) e sociais (Fisher, Lee & Cribb, 2012), pode exercer eficazmente a cidadania, tornando efetivo o sistema democrático. A título de exemplo, temas como a utilização de organismos geneticamente modificados,

a investigação em células estaminais humanas, ou a aplicação da energia nuclear, são alvo de controvérsias de cariz científico que têm consequências na sociedade; requerem, por isso, a compreensão por parte dos cidadãos, de modo a que possam participar de um modo mais esclarecido em debates/ discussões sobre esses assuntos.

Neste contexto, a comunidade científica tem grande responsabilidade e obrigação no processo de manter a sociedade informada sobre o trabalho que desenvolve, e de promover a discussão sobre as implicações da sua investigação. Cada vez mais, a integração do público na ciência é decisiva para efeitos legislativos, quer sobre as áreas de investigação científica, quer sobre o seu financiamento (Araújo, Dias & Coutinho, 2006).

Tendo em conta que a comunicação de ciência para o público é cada vez mais necessária, levantam-se várias questões que merecem atenção, sobretudo as que dizem respeito à diversidade de públicos que existem dentro do próprio público, e às suas particularidades. De acordo com Burns, O'Connor & Stocklmayer (2003) o público é “cada pessoa na sociedade”, o que o torna num grupo muito heterogéneo, multifacetado e imprevisível. Para efeitos de atividades de comunicação de ciência e/ ou de pesquisa, vários autores (Miller, 1992; Lewenstein, 1998; Burns, O'Connor & Stocklmayer, 2003) indicam, dentro do público, pelo menos seis grupos sobreponíveis, cada um com as suas próprias necessidades, interesses, atitudes e níveis de conhecimento:

- Cientistas: na indústria, na comunidade académica e no governo;
- Mediadores: comunicadores (incluindo os comunicadores de ciência, jornalistas e outros membros dos *media*), professores e *opinion-makers*;
- *Decision-makers*: decisores políticos, instituições e centros de investigação;
- Público em geral: os três grupos já referidos, juntamente com outros setores e grupos de interesse. Exemplos: estudantes e população sénior;
- Público atento: parte do público em geral, já interessado e razoavelmente bem informado sobre ciência e atividades científicas;
- Público interessado: composto pelas pessoas que se interessam mas que não estão necessariamente bem informadas sobre ciência e tecnologia (Miller, 1992).

Estes grupos, e outros por vezes também referidos (“público leigo” e “comunidade científica”), formam o “público”, e o “público” juntamente com os seus costumes, normas e interações sociais, constituem a sociedade.

Não ter em conta a existência desta diversidade de públicos, que captam e interpretam os factos de forma desigual, pode comprometer qualquer atividade de comunicação de ciência. Contudo, a ideia de um único público ou de públicos não diferenciados, está enraizada nos pressupostos da comunicação de ciência associados ao modelo do déficit cognitivo, anteriormente referido. Além de assumir a existência de um público que, apesar da vontade de aprender, possui escassos conhecimentos científicos, este modelo também ignora o facto da mera acumulação de conteúdos não ajudar os cidadãos a entender temas e controvérsias da ciência, no seu quotidiano. Exclui a possibilidade do cidadão poder formular uma opinião válida para a comunidade de cientistas e comunicadores (Araújo, Dias & Coutinho, 2006).

A visão proposta pelo “modelo contextual” é, pois, muito mais reflexiva e interativa, ao considerar que os vários públicos assimilam e utilizam a ciência de modo diferente, em resultado do contexto social em que estão inseridos, e dos conhecimentos que adquirem ao longo da vida. Esta abordagem reflexiva, assumindo que a ciência não é detentora de uma verdade absoluta, defende que os cientistas e os comunicadores devem inteirar-se dos conhecimentos do público e adaptar os seus métodos de comunicação, consoante as circunstâncias e o público a que se dirigem (Kahlor & Stout, 2009). É, portanto, uma estrutura que tem em conta a variabilidade de públicos dentro do próprio público.

Ainda que o “modelo contextual” aponte vários contrastes, é impossível ignorar o peso do “modelo do déficit” nos paradigmas da comunicação de ciência, que identificam os problemas na relação da ciência com o público, e na subsequente promoção do aumento da cultura científica dos cidadãos, ao longo da história da comunicação de ciência. Bauer et al. (2007) refere que apesar de ser em diferentes perspetivas, persistiu ao longo de várias décadas a existência de um “déficit”, em cada um dos seguintes modelos: “Literacia Científica” (*Scientific Literacy*), “Compreensão da

Ciência pelo Público” (*Public Understanding of Science* – PUS), e “Ciência e Sociedade” (*Science and Society*).

### **“Literacia Científica” (1960 - 1985)**

O modelo da “Literacia Científica” atribuía um défice de conhecimento científico ao público, devido à sua insuficiente literacia. De acordo com os mesmos autores, a literacia científica assenta numa dupla analogia: i) a ciência é parte do conhecimento cultural com o qual todos devem estar familiarizados – literacia básica; ii) numa democracia os cidadãos influenciam as decisões políticas, o que só se demonstrará eficaz se o público detiver conhecimento acerca dos processos políticos e das suas instituições – literacia política (Bauer et al., 2007).

A definição do conceito de literacia científica apresentada por Miller (1983, 1987, 1992, 1998) incluía quatro elementos: o conhecimento de textos básicos sobre factos científicos; a compreensão dos métodos científicos; a valorização dos resultados positivos conseguidos pela ciência e pela tecnologia e a rejeição de crenças supersticiosas como a astrologia ou a numerologia.

Uma vez que o paradigma da literacia estava relacionado com o défice que o público apresentava no conhecimento científico, as soluções apresentadas para reverter este problema passavam por intervenções ao nível da educação pública e, no caso do défice na literacia científica do público adulto, por um maior cuidado nos currículos escolares e na educação contínua (Bauer, 2008).

### **“Compreensão da Ciência pelo Público” – *Public Understanding of Science* - PUS (1985 - 1995)**

Tal como no modelo da “Literacia Científica”, no PUS também se reconhecia a existência de um défice mas, desta feita, um défice na atitude do público face à ciência (Bodmer, 1987). No PUS, o problema estava no modo pouco positivo e descrente como o público encarava a ciência e a tecnologia. Esta atitude foi justificada pela falta de conhecimento dos cidadãos que afeta a sua postura em relação à ciência (Bauer, 2008).



Para contrariar a falta de interesse e o défice nas atitudes do público relativamente à ciência, o PUS estabeleceu um conjunto de soluções que tinham por objetivo criar uma ponte entre a comunidade científica e os cidadãos. A estratégia passava por aumentar a comunicação de ciência junto do público, servindo-se dos *media*, dos museus e centros de ciência, de seminários e conferências, e apostando, ao mesmo tempo, numa educação formal sólida em ciência (Bodmer, 1985).

No entanto, várias críticas foram apontadas a este modelo particularmente pelo facto de assentar numa visão pedagógica hegemónica, “de cima para baixo”, em que o público teria, apenas, de compreender o que os profissionais de ciência, como produtores exclusivos de conhecimento, tinham para transmitir gerando-se, assim, uma desigualdade entre cientistas e leigos (Araújo, Dias & Coutinho, 2006; Wynne, 1995). O desinteresse e a atitude cética do público perante a ciência, subjacentes ao PUS, geraram uma onda de descontentamento que se refletiu numa atitude de descrença quer em relação às instituições quer à comunidade científica, demonstradas ao nível do ensino, da indústria e também na falta de apoio às políticas de ciência (Yearley, 2000; Fernandes, 2011). Wynne (1995) refere que o PUS tem sido moldado por interesses políticos, porque se tornou necessário obter a aprovação, pelo público, das políticas de ciência e tecnologia, chegando a questionar a predominância do modelo do défice no PUS quando, pelo menos desde os anos 80, e nos países ocidentais, já existiam outros modelos alternativos, assentes numa lógica de interação.

### **“Ciência e Sociedade “ (a partir de 1995)**

O facto dos modelos anteriores terem sido criticados por serem “modelos de défice”, desencadeou, a partir de meados dos anos noventa do século passado, uma inversão na atribuição do próprio défice. O défice passou a estar mais centrado nas instituições científicas e nos principais atores da ciência, como advoga o paradigma “Ciência e Sociedade”. Este modelo permitiu alertar para a existência de vários défices: não só a falta de conhecimento, de atitude, ou confiança do público na ciência, mas também o défice associado às instituições científicas e tecnológicas, e seus representantes (Burns, O’Connor & Stocklmayer, 2003; Bauer et al., 2007).

Envolver o público na discussão e participação são as principais propostas do modelo “Ciência e Sociedade” para reconstruir a confiança pública. A estratégia passa por conceber vários tipos de atividades que facilitem a inclusão do público nos assuntos científicos: conferências de consenso, debates ou audiências são alguns exemplos (House of Lords, 2000). Além disso, o público deve acompanhar, desde início, os novos desenvolvimentos tecnocientíficos, e não ser confrontado com o trabalho somente após estar completo; só assim será capaz de entender, discutir e formular uma opinião sobre o assunto em causa (Bauer, 2008).

É também com a introdução deste paradigma da comunicação de ciência que surge o conceito de “*angels*” - mediadores - descritos como intermediários entre o público e os especialistas ou as instituições de ciência. Assim, os mediadores deveriam ser especialistas em comunicação, essenciais na promoção de um maior envolvimento e na superação da crise de confiança entre a ciência e o público (Bauer, 2007).

O sucesso aparente deste modelo levou ao desenvolvimento de uma abordagem promotora da cultura científica mais reflexiva, que incorpora quer os contextos sociais, quer as aprendizagens ao longo da vida — um modelo interativo. Neste contexto, a ciência é pensada e discutida por todos, e os cientistas devem estar a par do conhecimento do público e serem capazes de adaptar os seus métodos de comunicação consoante o público em questão. É proposto um diálogo, uma comunicação de sentido duplo, quer entre os cientistas e o público, quer entre o público entre si, onde a supremacia dos cientistas e da ciência, se não desaparece, pelo menos, fica diluída. É nesta situação que os cientistas conseguem perceber o que leva um público a interessar-se por um evento ou atividade, retirando daí as informações que poderão ser úteis para melhorar a comunicação.

## CAPÍTULO 2

### COMUNICAR CIÊNCIA

#### 2.1 Como se pode/deve fazer

A comunicação de ciência não é um assunto consensual. Enquanto alguns autores a definem como sendo uma comunicação de conhecimentos num único sentido, de especialistas para o público em geral, outros apresentam uma definição mais abrangente, que compreende vários elementos da comunicação em dois sentidos, o uso apropriado de competências, meios, atividades e diálogo (Bultitude, 2011).

No primeiro caso, assume-se que as pessoas que compõem o público têm falta de conhecimentos científicos e, como tal, a comunicação unidirecional, de cientistas para o público, é prioritária e essencial – modelo do défice. Pelo contrário, a segunda definição prende-se muito mais com a necessidade de diálogo – modelo contextual – que envolve a troca de informação bidirecional entre cientistas e público (Kahlor e Stout, 2009). Se os especialistas em ciência dominam os factos científicos, os membros do público interessado também possuem conhecimentos suscetíveis de serem partilhados.

Como já foi dito anteriormente, para além do modelo contextual, foram criados outros modelos de comunicação de ciência para o público, com o objetivo de colmatar as falhas apontadas ao modelo do défice. O modelo *Public Engagement*, por exemplo, foca-se no desenvolvimento de atividades que permitam aumentar a participação do público nas políticas de ciência (McCallie et al. 2009). Em Inglaterra, o *Science for All Expert Group* projetou até uma ferramenta, designada de *Public Engagement Triangle*, com o intuito de ajudar os principais atores da comunicação de ciência a explorar as suas razões na realização de qualquer atividade que promova o envolvimento do público com a ciência (Science for All, 2010). Fortemente influenciado por autores que

anteriormente descreveram modelos semelhantes<sup>1</sup>, o *Public Engagement Triangle* apresenta três níveis chave para a comunicação de ciência, que devem sempre estar interligados: **transmitir** – para inspirar, informar, educar e influenciar decisões; **receber** – para utilizar a experiência, as competências, e o conhecimento de outros (do público, por exemplo); **colaborar** – para considerar, criar ou decidir em conjunto.

Tanto o modelo contextual, como o modelo *Public Engagement*, fornecem um enquadramento para entender os problemas que possam existir na comunicação de ciência para o público, e apoiar a sua resolução (Kahlor & Stout, 2009).

Desviada do modelo do défice, e em concordância com o modelo contextual e o *Public Engagement*, está a definição contemporânea de comunicação de ciência proposta por Burns, O'Connor & Stocklmayer, (2003). Segundo os autores, a comunicação de ciência traduz-se no uso apropriado dos meios de comunicação, do diálogo e de outras competências, para desencadear no público um conjunto de atitudes, representadas pelo acrónimo **AEIOU**, que a seguir se referem:

- Consciencialização (**Awareness**) – familiarizar o público com os vários aspetos da ciência;
- Gozo (**Enjoyment**) – incentivar o público a apreciar a ciência como entretenimento ou arte, por exemplo;
- Interesse (**Interest**) – como o que é evidenciado por todos os que se envolvem voluntariamente com a ciência ou com a sua comunicação;
- Opiniões (**Opinions**) – formulação, reformulação, ou confirmação de atitudes relacionadas com a ciência;
- Compreensão (**Understanding**) – da ciência, do seu conteúdo, dos processos associados e dos fatores sociais.

Para além de clarificar os objetivos e características da comunicação de ciência, esta definição também pressupõe que a relação entre profissionais de ciência, mediadores, e outros membros do público em geral, deve ser privilegiada. Paralelamente, a comunicação de ciência deverá unir o público, integrá-lo no conhecimento, na

---

<sup>1</sup> Para saber mais sobre estes modelos consultar: Rowe and Frewer, 2005; Bucchi, 2008.

discussão e na avaliação sobre as questões éticas, as incertezas e os riscos da ciência e da tecnologia, incluindo-o, assim, na tomada de decisões (Donghong & Shunke, 2008).

## 2.2 Formas de comunicação

A comunicação de ciência requer uma ampla variedade de meios e atividades para chegar às múltiplas personalidades, aos diferentes estilos de aprendizagem, e às classes sociais e educacionais que coabitam numa sociedade. Dependendo do contexto, existem três formas de abordagem para comunicar com o público: comunicação de ciência formal, comunicação de ciência não-formal, e comunicação de ciência informal (Gilbert, 2008).

A comunicação formal vai ao encontro da aprendizagem formal, na medida em que é um processo bem estruturado, sujeito a avaliação, planeado, e normalmente, mais dirigido a determinados grupos dentro do público em geral (Dib, 1988). Atividades de comunicação formal incluem:

- O ensino de ciências nas escolas, colégios e universidades, que podem incluir palestras, tutoriais, *workshops*, sessões de laboratório e outras atividades de aprendizagem;
- Cursos acreditados;
- Conferências de índole académica ou profissional, apresentações e seminários;
- Produção de livros didáticos e materiais educativos;

A comunicação de ciência não-formal é considerada como complemento da comunicação de ciência formal, e como tal, mantém-se ainda um pouco restrita e condicionada a certos públicos-alvo (Schiele, 1995). As práticas mais usuais nesta forma de comunicação são:

- Organização de vários tipos de atividades sobre ciência para estudantes desde o ensino primário até ao secundário, tais como os campos de verão ou as festas de ciência, em parceria com instituições e organizações científicas;

- Criação de workshops ou formações para grupos específicos;
- Receção de estudantes nos centros de investigação, nos museus e centros de ciência, para atividades hands-on.

De carácter mais abrangente, e não sujeita a avaliação, é a comunicação de ciência informal que pode dividir-se em três tipos de abordagem (Bultitude, 2011). Esta forma de comunicação de ciência é feita para cada um dos membros de uma sociedade, e contribui largamente para a aquisição de conhecimentos científicos ao longo da vida, pelos cidadãos não especializados. É, por excelência, o elo de ligação entre a ciência e a sociedade no melhoramento da literacia científica pública (Donghong & Shunke, 2008).

### **2.2.1 Comunicação informal de ciência**

Conforme referido, para Bultitude (2011) existem vários tipos ou meios de abordagem para aproximar e estimular a envolvência do público com a ciência através da comunicação informal: jornalismo tradicional, atividades ao vivo, e interações *online*. A cada meio de abordagem estão, evidentemente, associados prós e contras (Tabela 1) que podem divergir consoante as circunstâncias em que as ações de comunicação de ciência são realizadas.

**Tabela 1.1** Os três principais meios de comunicação informal de ciência — respetivos prós e contras (Bultitude, K. 2011, p. 8).

Meio	Prós	Contras
<b>Jornalismo tradicional (exemplos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jornais</li> <li>▪ Revistas</li> <li>▪ Televisão</li> <li>▪ Rádio</li> </ul>	<p>Audiências potencialmente elevadas</p> <p>Qualidade elevada (é coordenado por profissionais)</p> <p>Tradicionalmente reconhecido como <i>agenda setting</i></p> <p>É possível definir um público-alvo através da escolha apropriada das publicações ou dos programas</p>	<p>Os cientistas perdem o controlo da forma como os <i>media</i> cobrem os seus trabalhos</p> <p>Tendência para uma comunicação num único sentido</p> <p>Proporciona, frequentemente, conteúdos limitados ou superficiais</p>
<b>Atividades ao vivo (exemplos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Palestras públicas</li> <li>▪ Centros de ciência e museus</li> <li>▪ Debates e diálogos</li> <li>▪ Cafés de ciência</li> <li>▪ Festivais de ciência</li> <li>▪ Exposições e demonstrações públicas</li> </ul>	<p>Promove uma interação direta entre cientistas e o público</p> <p>Cientistas conseguem controlar melhor os conteúdos transmitidos</p> <p>Potencia uma comunicação em dois sentidos</p> <p>Pode envolver parcerias com organizações externas que acrescentam conhecimentos</p>	<p>Limitação a nível da audiência que é alcançada</p> <p>Probabilidade de apenas atrair público com interesse pré-existente</p>
<b>Interações online (exemplos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Páginas de <i>internet</i>, incluindo <i>jornalismo online</i></li> <li>▪ <i>Blogs, wikis e podcasting</i></li> <li>▪ <i>Facebook, twitter e outras redes sociais</i></li> </ul>	<p>Audiências potencialmente elevadas</p> <p>Pode promover interação direta entre cientistas e público</p> <p>Os conteúdos iniciais podem ser controlados pelos cientistas</p> <p>Dependendo da preferência do público, tanto pode servir a comunicação num sentido ou nos dois sentidos</p> <p>Sempre acessível; adaptado ao horário de cada utilizador</p>	<p>É muito difícil controlar a maneira como os conteúdos são entendidos</p> <p>Requer uma atenção regular, para manter os perfis</p> <p>Requer competências de comunicação específicas</p>

Dentro da comunicação informal, são vários os projetos de comunicação de ciência que, um pouco por todo o mundo, procuram envolver o público não especializado e incentivar a sua participação nos assuntos científicos. A título de exemplo, são apresentados três formatos internacionais que se dedicam, precisamente, à comunicação de ciência.

### **A Química das Coisas**

“A Química das Coisas”<sup>2</sup> é um projeto de origem portuguesa que surgiu no âmbito do Ano Internacional da Química, em 2011, e que pode representar um exemplo de jornalismo tradicional. Através de programas com uma duração não superior a cinco minutos, são retratados vários aspetos do dia-a-dia, desvendando a química associada a cada um deles. Pensado com um projeto de divulgação de ciência para o grande público, o programa “A Química das Coisas” contou com a coordenação de uma equipa multidisciplinar do Departamento de Química da Universidade de Aveiro. A apresentação dos programas ficou a cargo de uma figura pública, tendo sido criadas duas séries de 13 episódios cada, que foram transmitidos, com sucesso, pelo canal público televisivo RTP2.

### ***Café Scientifique***

A rede internacional *Café Scientifique*<sup>3</sup>, conhecida em Portugal por “Cafés de Ciência”, é um bom exemplo de comunicação científica através de atividades ao vivo. Descritos como eventos informais, os Cafés de Ciência envolvem um cientista e uma audiência, e são realizados em locais públicos, como os cafés ou os bares. É feita uma pequena introdução pelo orador, especialista no assunto que vai ser abordado, e no fim da apresentação segue-se uma hora de discussão, questões, comentários e opiniões, entre o cientista e os participantes. O debate e a grande interatividade entre o orador e a audiência, resultam em bons níveis de envolvimento e aprendizagem, não

---

<sup>2</sup> <http://www.aquimicadascoisas.org/>

<sup>3</sup> <http://www.cafescientifique.org/>



só para o público participante mas também para o orador, que pode confrontar-se com diferentes pontos de vista.

### ***I'm a scientist – Get me out of Here!***

Outro exemplo de sucesso de comunicação informal de ciência é o programa *I'm a scientist – Get me out of Here!* (IAS)<sup>4</sup>, que já decorreu no Reino Unido, Austrália e Irlanda. Com um formato muito semelhante ao de concursos transmitidos em televisão, como o Fator X, IAS é um projeto de interação *online* onde os cientistas participantes são desafiados a responder às questões colocadas por estudantes, num período de tempo limitado. O IAS proporciona uma grande ligação entre os cientistas e os participantes, e representa um desafio à capacidade dos cientistas de comunicar de forma clara e sucinta.

É importante referir que estes casos descritos são, apenas, exemplos representativos, isto é, muitos outros modos de envolvimento e comunicação de ciência para o público poderiam ser citados. Contudo, ajudam a clarificar o leque de possibilidades que já existem neste campo, e que têm como principal objetivo adequar os conceitos científicos ao público em geral.

---

<sup>4</sup> <http://imascientist.org.uk/>, <http://imascientist.ie/> e <http://imascientist.org.au/>



## CAPÍTULO 3

### PROJETO STOL – SCIENCE THROUGH OUR LIVES

#### 3.1 Caracterização do local de estágio

O projeto STOL – Science Through Our Lives, nasceu da vontade do Centro de Biologia Molecular e Ambiental (CBMA), da Escola de Ciências (ECUM) da Universidade do Minho (UMinho), e de três das suas investigadoras criarem uma linha/ projeto de investigação, no campo da divulgação científica.

Com este pano de fundo, em setembro de 2011 foi criado o STOL, com uma filosofia e postura próprias: uma equipa envolvida num processo cultural, científico e educativo quer entre a universidade e a sociedade, quer entre o ensino e a aprendizagem, numa constante relação transformadora. Os membros criadores do projeto estipularam a missão, a visão, os valores, a inspiração e a diferenciação, ao mesmo tempo que definiram a equipa, os objetivos e as estratégias.

No STOL trabalha-se de uma forma criativa e produtiva, promovendo uma cultura colaborativa e proativa, com ética, e é num bom ambiente de trabalho que se desenham ideias e soluções inovadoras. Na procura de ser uma referência na divulgação de ciência, de modo criativo e eficaz, defende a inovação, a flexibilidade e a transparência, a iniciativa e a perseverança, mas mantém a defesa de princípios (Documentos internos do STOL, 2011).

Em pouco mais de dois anos, o STOL desenvolveu a sua imagem corporativa e levou a cabo projetos e iniciativas muito diversas. Podem enunciar-se, por ordem de aparecimento, as mais impactantes: “Chá sem TEDio” (tertúlia), “De que é feita a Ciência”, “Ponto a Ponto Enche a Ciência o Espaço”, “*Homo numericus*”, “Aqui há Ciência” ou “Comemoração do Dia Mundial da Água 2014”. De um modo muito sucinto refere-se que, excluindo a primeira e a penúltima, todos os outros projetos têm cariz *Work in Progress (WIP)* e envolvem material expositivo ou de instalação, a que se acrescentam *workshops*, palestras, manipuláveis ou atividades práticas, adequadas a

públicos distintos. Estes materiais, ultrapassando as ideias das suas autoras e a equipa de *design* ou o público que as materializa, passam a ter vida própria, e têm sido sistematicamente requisitados pelas mais variadas instituições de ensino, incluindo as universitárias. Também têm sido apresentados a público em vários locais, como à frente se indicará.

O que se acabou de descrever corresponde ao que podemos chamar, versão mais “formal” deste projeto. A sua vertente mais dinâmica e informal envolve, não só, as atividades já referidas dirigidas a públicos específicos, mas também outras como projetos financiados (“O DNA vai à Escola”, Escolher Ciência - Ciência Viva) ou as comemorações de dias designados como relevantes por instituições nacionais e internacionais (dia da Ciência e Tecnologia, Noite Europeia dos Investigadores, Dia Mundial da Água, festivais de ciência como o “Ano da Matemática do Planeta Terra-2013” ou as “Festa da Ciência” da ECUM), mais direcionadas ao público em geral.

Percebe-se que o STOL tem estratégias diferenciadas, com tudo o que isso implica, para o público infantil (“Ciência na Ponta dos Dedos” a implementar na “Festa da Ciência 2014”), ou “*Homo numericus*”, para os jovens e adultos ou mesmo para a população sénior, com quem o STOL colabora desde a sua criação. Se o que estiver em causa não for a idade, mas a formação académica, o STOL propõe, por exemplo, atividades como “De que é Feita a Ciência” (um conjunto de fotografias de palavras, construídas a partir de objetos de laboratório, que pretendem exprimir conceitos e valores idealmente associados à relação entre ciência e cientista (*Flyer* de divulgação, 2012), agora selecionadas pelo CCB para eventual exposição), ou “Ponto a Ponto Enche a Ciência o Espaço” ou ainda “*Homo numericus*”, para público de diversos níveis escolares. Se o que se pretende é a interdisciplinaridade, as duas últimas atividades cumprem os requisitos, permitindo relacionar de um modo particular a biologia com a matemática (modelos de crescimento de seres vivos/ geometria hiperbólica) no primeiro caso, e no segundo, praticamente todas as áreas disciplinares.

Com a perspetiva de chegar a públicos ainda mais específicos, e a partir deles ao público em geral, o STOL tem agora uma coluna quinzenal “Aqui há Ciência!” no jornal bracarense “Diário do Minho” e estabeleceu uma parceria com a fábrica de chocolate AVianense, que comemora este ano um século de existência. Esta parceria

vai permitir atingir os produtores de chocolate, os revendedores, e o público em geral, o que permite interagir com públicos mais específicos. O STOL possui ainda uma página de divulgação de Ciência no *Facebook*<sup>5</sup> com atualização diária, e uma média de 300 visualizações por *post*.

Os membros STOL têm vindo a participar em congressos nacionais (SciCom 2013, SIEM 2013) e internacionais (EDEN 2012, EDULEARN 2012, INTE 2012, IEICDC 2013) e têm já quatro artigos publicados na área em que estão envolvidos.

Todas as atividades levadas a cabo ficam sujeitas a uma análise *SWOT*, o que permite ao STOL fazer uma avaliação estratégica dos seus pontos fortes e pontos fracos. Considera estes momentos imprescindíveis para uma evolução e crescimento consistente. Por norma, as diversas atividades são também acompanhadas de pequenos inquéritos pensados para o público a que se dirigem. É o *feedback* desta informação que serve para fazer crescer e orientar as atividades num ou noutro sentido.

Neste momento o STOL já interage com as seguintes instituições: Universidade do Minho, Universidade do Porto, Universidade Nova de Lisboa, Biblioteca Lúcio Craveiro da Silva, Mosteiro de Tibães, Pavilhão do Conhecimento, Centro Cultural Vila-Flor, Casa das Ciências (Fundação Caloust Gulbenkian), Museu Nacional Soares dos Reis, Museu de Ciência da Universidade de Coimbra, Museu Nacional de História Natural e da Ciência de Lisboa, Jornal “Diário do Minho”, Jornal “Correio do Minho”, Projeto Independente de *Design* “Don’t Lose Your Brain”, Centro Comercial Braga Parque, Instituição de Solidariedade Social “A Bogalha”, Centro Social de Durrães, Centro Paroquial e Social de Barroselas, - Casa São Pedro e a Fábrica “AVianense”. A este grupo juntam-se numerosas Escolas Secundárias e Colégios da Região Norte: Colégio Teresiano de Braga, Colégio João Paulo II, Colégio Dom Diogo de Sousa, Escola Secundária Sá de Miranda, Escola Secundária de Alberto Sampaio, Escola Secundária de Paredes, Externato Infante D. Henrique e Agrupamento de Escolas de André Soares.

A cultura colaborativa e proativa que defende e pratica, tem permitido ao STOL o estabelecimento de laços proveitosos com diferentes entidades e públicos, dando

---

<sup>5</sup> <https://www.facebook.com/STOLisfun?fref=ts>

lugar à partilha de novas ideias e de soluções inovadoras. O facto do projeto STOL estar inserido num contexto académico (associado ao CBMA e à ECUM) e os seus membros formarem uma equipa de professoras e investigadoras, tem possibilitado a orientação e o acompanhamento de vários projetos de licenciatura na área da comunicação, divulgação e educação científica.

Ainda que, até agora, o STOL tenha conseguido realizar todas as ações a que se propôs, muitas outras poderiam ter sido realizadas. Contudo, os constrangimentos a que está sujeito, nomeadamente a insuficiência de recursos humanos e financeiros que inviabilizam o desenvolvimento de mais, maiores e melhores atividades, têm sido limitativos para o crescimento e desenvolvimento do STOL. A estes fatores acresce a falta de apoios para ações de comunicação de ciência que ainda persistem, de um modo generalizado, na nossa sociedade. Para levar a cabo um qualquer evento são necessárias uma série de burocracias que ao serem consumidoras de muito tempo, acabam por constituir fonte de desmotivação. O baixo índice de participação que certos públicos ainda revelam perante qualquer ação de comunicação de ciência, não deixa também de representar um constrangimento, na medida em que se torna mais enigmática a escolha e o desenvolvimento de atividades que possam ir de encontro aos seus interesses.

Apesar das dificuldades, que acabam sempre por surgir em qualquer projeto, o STOL tem-se mantido fiel aos seus princípios e alcançado as suas metas. A aposta em ações de sensibilização para o trabalho realizado, num contacto direto com a comunidade local, e não só, e a possibilidade de novos financiamentos, novas parcerias e mais colaborações, particularmente com pessoas e instituições vocacionadas para a comunicação de ciência, poderão ser uma mais-valia para reforçar e melhorar as metas traçadas, permitindo esboçar novas estratégias e novos projetos.

## **CAPÍTULO 4**

### **DESCRIÇÃO DAS TAREFAS REALIZADAS**

#### **4.1 Introdução**

A realização deste estágio curricular no STOL permitiu-me um envolvimento total, não só com o próprio STOL, mas também com todas as atividades/ projetos que decorreram durante o período de trabalho aqui descrito. Para além de acompanhar todas as ações que o STOL desenvolveu, e está a desenvolver, pude participar nas suas reuniões periódicas. Aí tive a possibilidade de contribuir com opiniões e sugestões, de me inteirar do funcionamento interno do projeto, e lançar novas propostas no sentido de ampliar o público-alvo das atividades de comunicação de ciência promovidas pelo STOL.

De seguida serão descritas todas as atividades que acompanhei durante este estágio curricular, bem como as iniciativas que propus e concretizei, e ainda, outras atividades que, não tendo sido realizadas em absoluto no âmbito STOL, foram ao encontro dos princípios pelos quais se rege. Por questões de organização e facilidade de descrição e compreensão, as tarefas realizadas, muitas vezes concomitantes, aparecerão aqui organizadas em dois itens: produção de materiais, e interação com o público.

#### **4.2 Produção de materiais**

Em qualquer ação de comunicação de ciência há todo um trabalho por “detrás da cortina” que implica pesquisas, leituras várias, escrita, rescrita, debate e um processo, às vezes penoso, de criação e de materialização do que foi idealizado. É uma tarefa particularmente morosa, quando não desgastante, mas só assim parece possível conceber materiais que permitam efetivar os propósitos da comunicação de ciência:

informar, transmitir algum conhecimento, e ao mesmo tempo fomentar o envolvimento dos cidadãos com a ciência e a compreensão dos conceitos científicos, ter *feedback* do público de modo a (re)criar os aspetos possíveis e, a tudo isto, aliar alguma “leveza” e prazer.

Durante o meu estágio curricular, cujo envolvimento relato, foram desenvolvidos vários materiais que, no fundo, são a principal ferramenta ou base das atividades que acompanhei, integrei ou iniciei. A natureza de cada uma das tarefas que realizei – exposições, produção de materiais educativos, campanhas de sensibilização, crónicas de jornal – permitiu-me explorar múltiplas formas de comunicação de ciência, tendo em vista diversos públicos-alvo.

#### **4.2.1 *Homo numericus***

*Homo numericus*<sup>6</sup> é uma exposição de cariz *WIP (work in progress)*, dirigida a alunos, professores e público em geral, onde se incluem atividades *hands-on*. Inicialmente concebida para integrar o programa da Festa da Ciência 2013, organizada em maio pela Escola de Ciências da Universidade do Minho (ECUM), esta atividade começou com um conjunto de três cartazes e uma série de manipuláveis, que têm por objetivo traduzir em números, vários aspetos curiosos do ser humano e da sua relação com o meio-ambiente.

A concretização do *Homo numericus* passa pela exposição desses cartazes, que quantificam os aspetos acima referidos, associados a uma série de manuseáveis (garrafões e garrafas que indicam, por exemplo, quantos litros de sangue existem no corpo humano, a quantidade de saliva produzida num dia, ou a capacidade de ar dos pulmões; cordas que ilustram o comprimento da faringe ao intestino grosso, ou o do cordão umbilical; porção de tecido que simula a área média da epiderme do corpo humano adulto). Estes objetos permitem ilustrar alguns dos conteúdos dos cartazes, mas nalguns casos, transpor o cartaz, e atingir e satisfazer curiosidades a eles associadas. Fazem também parte deste conjunto, pequenos inquéritos que permitem,

---

<sup>6</sup> [http://cbma.bio.uminho.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=296:homo-numericus-festa-da-ciencia2013&catid=102:stol&Itemid=169](http://cbma.bio.uminho.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=296:homo-numericus-festa-da-ciencia2013&catid=102:stol&Itemid=169)



por um lado avaliar o “sucesso” da atividade, e por outro pensar no que deve ser inserido ou retirado, ou mesmo modificado, conforme o público-alvo em causa.

Após a exposição na Festa da Ciência 2013, surgiram novas solicitações para o *Homo numericus*, razão pela qual a atividade tem passado por sucessivas remodelações. O sucesso da atividade reflete-se nas várias requisições de que tem sido alvo: cinco colégios e escolas, Museu Dom Diogo de Sousa em Braga (no âmbito da Noite Europeia dos Investigadores 2013) e, já está associado à Festa da Ciência 2014, organizada pela ECUM.

No início deste estágio, a exposição contava com quatro cartazes: “*Homo numericus* — O cérebro em números”; “*Homo numericus* — Que nojo de número!”; “*Homo numericus* — O Homem global”; “*Homo numericus* — O Homem de Vitruvius”, diversos materiais manipuláveis, e uma atividade relacionada com o último cartaz mencionado. O objetivo desta atividade, inserida na iniciativa *Homo numericus*, é fazer com que os participantes, munidos de uma fita métrica, lápis e uma pequena tabela, possam medir algumas das suas estruturas anatómicas e, através de alguns cálculos, associados a proporcionalidades definidas no desenho de Leonardo da Vinci, percebam e concluam se as suas medidas se aproximam ou afastam das medidas do Homem de Vitruvius, que representam as proporções matemáticas ideais do corpo humano. Enfim, um modo de, na busca das “medidas ideais”, os participantes serem levados a interagir e a relacionar informações biológicas e matemáticas.

A pensar no feedback obtido, e também, na Festa da Ciência 2014, que mais uma vez se realizará em maio, surgiu a necessidade de repensar e aumentar a atividade, e por isso, durante o estágio pude acompanhar a sua evolução. Para além de sugestões sobre novos manipuláveis, ou atualização dos já existentes, pude contribuir com a elaboração de um novo cartaz – “*Homo numericus* — Só pele e osso” (Anexo 1) que, como o próprio nome indica, aborda alguns aspetos sobre a pele e o esqueleto humano. Para este evento foram ainda concebidos mais três novos cartazes, que abrangem outros conteúdos científicos, mas sempre relacionados com o ser humano: “*Homo numericus* — No planeta Terra”, “*Homo numericus* — Vícios e dependências” e “*Homo numericus* — Química em nós” (Anexo 2).

A equipa de *designers* com quem o STOL mantém parceria foi, sem dúvida, uma grande ajuda na concretização do cartaz. O modo como foi disposta toda a informação, aliada às imagens e às cores escolhidas, conferiu ao cartaz um aspeto limpo, atrativo e de leitura fácil, de modo a integrar-se no conjunto já existente.

A produção deste tipo de materiais requer a utilização de uma escrita clara e objetiva, que possa ser entendida por qualquer pessoa, independentemente da sua faixa etária ou formação académica, não fosse a atividade em questão destinada a alunos e público em geral. Durante a preparação do cartaz de que fiquei encarregue, tive sempre em atenção o modo como devia expor a informação, para ser facilmente compreendida e não suscitar diferentes interpretações ou interpretações dúbias. O facto de haver imensa informação sobre o tema que tratei, dificultou-me a seleção dos conteúdos (cada cartaz contém, no máximo, dez frases). Como tal, decidi incluir aspetos que considere serem apelativos e, ao mesmo tempo, surpreendentes, para assim cativar a atenção do público e despertar o seu interesse.

Estar envolvida na produção deste tipo de material permitiu-me desenvolver a capacidade de filtrar informação e de a tornar concisa, a fim de atingir o maior número de pessoas possível. Além disso, ajudou-me no exercício de me colocar a mim própria como membro do público, para tentar entender aquilo que pode ser, ou não, interessante encontrar numa exposição deste género. Poder rever os cartazes produzidos pelos elementos STOL, foi também uma maneira de lidar com outras formas de trabalhar e, a partir daí, extrair novas aprendizagens no que diz respeito ao tratamento da informação científica e da sua adaptação ao tipo de atividade em questão, tendo sempre presente o público a que se dirige.

#### **4.2.2      Objetos educativos Casa das Ciências**

A Casa das Ciências<sup>7</sup>, portal Gulbenkian para professores de Ciência, é um projeto da Fundação Calouste Gulbenkian que visa apoiar a aprendizagem das ciências no ensino básico e secundário. Neste portal são publicados materiais educativos, que

---

<sup>7</sup> <http://www.casadasciencias.org/>

podem ser utilizados pelos professores como ferramentas adicionais para o ensino (Casa das Ciências, 2008).

No âmbito dos Projetos Casa das Ciências 2012/2013, aos quais submeti uma candidatura sob orientação da Professora Maria Judite Almeida (orientadora externa deste estágio curricular), desenvolvi três objetos educativos, na área das Ciências Naturais, dirigidos a alunos do 6º ano de escolaridade. O projeto iniciou-se em dezembro de 2012 e terminou em setembro de 2013. Contudo, os materiais são sujeitos a um processo de revisão por uma Comissão Editorial e reenviados ao autor, posteriormente, para que proceda às alterações propostas pelos avaliadores escolhidos pela própria Casa das Ciências. A reestruturação dos dois últimos objetos educativos – um jogo de computador sobre as trocas gasosas e a circulação sanguínea, designado “BioTrivial”<sup>8</sup>, e um vídeo sobre a reprodução nas plantas, intitulado “Propagação de plantas\_legendado”<sup>9</sup> – foi efetuada durante o estágio curricular aqui descrito, e daí a inclusão desta atividade no presente relatório.

A ideia de produzir um jogo e um vídeo resultou da abordagem feita a alguns professores de Ciências Naturais. Quando questionados sobre os conteúdos em que os alunos apresentavam maiores dificuldades de aprendizagem, todos referiram que o sistema cardiorrespiratório, a par da reprodução nas plantas, eram temas bastante complexos para as crianças que frequentam o 6º ano de escolaridade. Para dar resposta às necessidades manifestadas por estes professores, que acredito serem comuns a muitos outros, decidi criar recursos que fossem apelativos, interativos e, ao mesmo tempo, didáticos.

A criação do jogo e do vídeo implicaram um vasto trabalho de pesquisa, para criar materiais que fossem adequados ao público-alvo, e que não se tornassem monótonos, cansativos e desinteressantes. Após várias leituras de livros da especialidade, endereços eletrónicos e manuais escolares, e depois de diversas correções, foi possível criar um conjunto de perguntas para o jogo, e um guião para o

---

8

[http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_details&gid=38838009&Itemid=23](http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=38838009&Itemid=23)

9

[http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_details&gid=38994769&Itemid=23](http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=38994769&Itemid=23)

vídeo, ambos com base no programa disciplinar proposto pelo Ministério da Educação. Todo este trabalho foi acompanhado pela recolha de imagens, que foram inseridas tanto no jogo, como no vídeo. Depois de reunido todo o material necessário, procedi à edição e pós-produção do vídeo, trabalho que durou, sensivelmente, uma semana. Dada a especificidade informática necessária para a conceção do jogo, que não possuo, este trabalho ficou a cargo de um engenheiro informático. Após o envio para revisão, recebi os comentários dos avaliadores que sugeriram algumas alterações aos dois materiais.

A utilização de um jogo pedagógico, para computador, como instrumento de ensino pode funcionar como um incentivo à aprendizagem. O saudável espírito de competição que se gera num jogo em equipa, é, na minha opinião, um excelente impulsionador para que os participantes queiram melhorar o seu desempenho. Nesta linha de pensamento, surgiu a ideia de criar o “BioTrivial”, com características idênticas às do conhecido jogo “*Trivial Pursuit*”. Para isso, foram criados desafios de diferentes categorias – “Completa”, “Seleciona a opção correta”, “Acerta na(s) palavra(s)”, “Distingue” e “Identifica” – com o objetivo de desenvolver diferentes capacidades nos alunos. Este material permitiu, assim, aliar ciência e informática, numa ferramenta que se pretende útil e vantajosa para o ensino das ciências.

Criar um vídeo sobre um tema que, à partida, é de difícil compreensão pelos alunos, apresenta alguns entraves, e por isso, é fundamental desfazer a ideia do “complicado” e do “aborrecido”. Para tentar reverter esta visão, quis dar um aspeto mais informal ao conteúdo, de maneira a captar a atenção dos estudantes. Mais ainda, tive sempre em atenção a duração: apesar de o tema sobre a reprodução nas plantas ser bastante extenso, tornou-se essencial resumir a informação tanto quanto possível, de maneira a que o vídeo fosse curto e persuasivo. Não menos importante foi a linguagem adotada, isto é, os termos que foram aplicados. Nem sempre os termos cientificamente corretos são, de imediato, os mais eficazes, principalmente quando o público-alvo do nosso trabalho é composto por crianças com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos. Assim sendo, o vídeo dura cerca de 15 minutos, e começa por expor a reprodução sexuada nas plantas e todos os processos associados, passando depois para a reprodução assexuada. Foram também estabelecidos pontos

estratégicos ao longo do vídeo, que indicam possíveis paragens na visualização, para dar lugar à discussão dos conteúdos abordados e à consolidação da aprendizagem, através de fichas de avaliação que acompanham o material. Além disso, esta ferramenta concilia locução, feita por uma aluna do 6º ano de escolaridade, e respetiva legendagem, com música de fundo, que contribuem para um impacto final mais consistente e atrativo.

Tanto o jogo “BioTrivial” como o vídeo “Propagação de plantas\_legendado” encontram-se publicados no portal Casa das Ciências. Ambos têm recebido comentários positivos por parte dos professores, que vêem estes materiais como ferramentas úteis e interessantes para as suas aulas. Estes dois materiais foram sugeridos pela própria Casa das Ciências como recursos educativos a serem utilizados quer no 2º, quer no 3º períodos escolares deste ano letivo.

O desenvolvimento destes materiais permitiu-me aliar comunicação e educação de ciência que andam, aliás, sempre de mãos dadas. Contudo, estes objetos educativos desenvolvidos para a Casa das Ciências trouxeram novos desafios, sobretudo pelo público-alvo para quem se trabalhou: crianças entre os 10 e os 12 anos. Neste caso em especial, mais do que comunicar, é preciso transmitir uma mensagem científica eficaz que fortaleça a aprendizagem dos alunos. Mas para que a aprendizagem seja realmente válida e duradoura, são necessárias competências de comunicação que ajudem a missão pedagógica. É sabido que vivemos num mundo cada vez mais tecnológico, onde as crianças lidam, diariamente, com os mais variados dispositivos eletrónicos. Com base nestas constatações, optei por criar recursos que unissem tecnologia, comunicação e educação, que possam ser úteis tanto para professores como para estudantes. O facto de, quer o jogo, quer o vídeo serem em formato digital poderá representar um entrave para os utilizadores que não possuam os meios informáticos (computador) requeridos. Esta dificuldade poderá ser facilmente ultrapassada através do uso de equipamentos tecnológicos disponibilizados pela escola, ou através da partilha de computadores de alunos e/ ou professores.

#### **4.2.3 Parceria com a fábrica de chocolates AVianense**

A AVianense é a fábrica de chocolates mais antiga em Portugal e comemora, em 2014, cem anos de existência. Inicialmente sediada em Viana do Castelo, encerrou a sua atividade em 2004, sendo mais tarde transferida para Durrães, uma pequena freguesia do concelho de Barcelos, sob alçada de uma nova gerência. De entre os vários produtos que fabrica, destaca-se o bombom “Imperador”, comercializado em todo o país e já exportado para países como o Kuwait, Espanha, Estados Unidos, Angola e Macau.

A ideia de estabelecer uma parceria entre o STOL e a AVianense nasceu das várias notícias sobre as vantagens nutricionais do chocolate, que nos últimos tempos se tornaram frequentes, dado o elevado número de publicações científicas sobre o referido produto. Apesar de, regra geral, a opinião das pessoas sobre o chocolate ser “negativa”, porque “engorda” e não possui outra mais-valia que não seja o prazer da sua ingestão, estudos recentes demonstraram que o chocolate é um superalimento — é altamente benéfico para a saúde, e quando consumido com moderação ajuda, por exemplo, na prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, e funciona como agente antioxidante. Ainda que ultimamente estas informações tenham sido bastante divulgadas nos meios de comunicação e nas redes sociais, considerei que seria interessante, e ao mesmo tempo inovador, instituir uma parceria com uma fábrica de chocolates, no sentido de comunicar estas descobertas, a partir de pequenas mensagens inseridas nas embalagens do próprio produto. Por outro lado, era também importante para o STOL, receber informação direta de quem lida diariamente com o chocolate: os fabricantes, os revendedores e o público consumidor. Uma vez que a AVianense é relativamente próxima do local onde realizei este estágio curricular, e depois de obter a aprovação do STOL, decidi avançar com esta proposta de parceria, e perceber que receptividade teria pelo proprietário da fábrica.

Numa primeira conversa, mais informal e fora das instalações da AVianense, tentei explicar o propósito desta possível parceria entre o STOL e a fábrica, expondo as principais potencialidades — a novidade da iniciativa, as vantagens para o consumidor (que passa a conhecer melhor o produto que está a consumir), e os benefícios para AVianense e para o STOL, na medida em que há uma divulgação das suas atividades e

interações. Posteriormente foi realizada uma segunda reunião, onde pude clarificar as minhas ideias, apresentar o projeto STOL, justificar o interesse desta parceria, e enquadrar a proposta no âmbito da comunicação de ciência. Após este encontro, ficou agendada uma nova reunião, na sede da fábrica, que contou com a presença de alguns membros do STOL. Desta feita, foram acertados alguns pormenores, tais como: os produtos a serem utilizados na divulgação das mensagens sobre os benefícios do chocolate; o tipo de mensagem a incluir e em que formato. Depois de algumas conversações, foram-nos cedidas duas categorias de chocolates Avianense para testarmos a ideia: Bombom Imperador (caixa de 160g e 250g) e Bombom Avianense, de chocolate negro (caixa 120g).

Feitas as pesquisas necessárias para se construir uma mensagem coerente, verdadeira, e suportada cientificamente, foram criados três textos (Anexo 3), ligeiramente diferentes entre si, destinados a cada uma das caixas de chocolate que vão ser utilizadas nesta iniciativa. Posteriormente, a equipa de *designers* parceiros do STOL realizou alguns estudos para os folhetos informativos a ser incluídos nas caixas de chocolate, testando diferentes fontes e cores, até chegar ao *layout* final (Anexo 4). Depois de escolhidos pelos membros do STOL, as versões finais dos folhetos informativos foram apresentadas ao proprietário da Avianense, que acabou por adicionar uma nova caixa de bombons Imperador (400g) à iniciativa, e solicitou a tradução das mensagens para inglês, já a pensar nos consumidores estrangeiros. As alterações pedidas já foram efetuadas, encontrando-se, atualmente, em processo de validação pelos responsáveis da fábrica de chocolate (Anexo 5), para serem sujeitos, de novo, a tratamento gráfico.

Incluir nas caixas de bombons uma mensagem para o consumidor, acerca do chocolate que adquiriu, para além de ser uma iniciativa original, também representa uma forma de aproximação ao cliente, dando visibilidade à Avianense e ao STOL. Por outro lado, através deste trabalho será possível chegar a um vasto número de pessoas, levando-lhes informação útil sobre o chocolate que estão a consumir. Não é possível qualificar o público-alvo desta ação mas atingirá, certamente, variadas faixas etárias, e públicos com formações científicas e académicas diversificadas.

Por questões de adaptação às caixas existentes e aos custos de mão de obra, as mensagens vão ser introduzidas no fundo das caixas já existentes, por baixo dos bombons. Assim sendo, seria possível que nem todos os consumidores reparassem nestes folhetos. Este potencial problema também foi estudado pela equipa de *designers*, que testou a melhor forma de dispor a mensagem nas próprias caixas, para que não passasse despercebida. O tamanho reduzido das caixas de chocolate revelou-se uma condicionante, pois limitou a composição das mensagens. Se há muita informação sobre o chocolate que não pôde ser incluída, por falta de espaço, para ser viável e eficaz, a mensagem teve de ser curta e descontraída, a fim de suscitar a curiosidade do público-alvo. Selecionar o que pareceu mais relevante no contexto, encurtar e simplificar os textos dos folhetos informativos, foram as prioridades.

Tal como já foi referido, esta iniciativa encontra-se em processo de validação, faltando apenas o consentimento por parte da AVianense, para dar início à impressão dos folhetos. Tendo em conta o entusiasmo demonstrado pelo dono da fábrica, acredito que a ideia terá sucesso junto do público, e trará mais-valias à Avianense, ao STOL e ao público, numa triangulação que se pretende interativa.

A concretização desta iniciativa permitiu-me experienciar uma nova forma de comunicação de ciência, através do uso de produtos alimentares. Apesar de, inicialmente, o proprietário da fábrica de chocolates AVianense se ter revelado um pouco apreensivo quanto à viabilidade da parceria, a ideia acabou por ser aceite, abrindo portas a futuros projetos entre a fábrica e o STOL. Foi já equacionada a hipótese de o STOL organizar palestras/ *workshops* para os revendedores de chocolate, e até para o público em geral, sobre as propriedades químicas e biológicas dos diferentes tipos de chocolate.

#### **4.2.4 Parceria entre o STOL e o jornal “Diário do Minho”**

O “Diário do Minho” (DM) é um jornal regional diário de informação geral e inspiração cristã<sup>10</sup>. Fundado em abril de 1919, apresenta uma tiragem média diária de 8 500 exemplares. Além da edição impressa, o “Diário do Minho” dispõe também de

---

<sup>10</sup> <http://www.diariodominho.pt/>



uma edição *online*. Com especial enfoque para as notícias bracarenses, da região e da religião, o conteúdo do jornal inclui também noticiário sobre a atualidade nacional, e desportiva, e ainda artigos de opinião.

A parceria STOL – DM resultou da constatação da utilidade (ver mais à frente) e da vontade de mostrar/ identificar a ciência nas coisas simples do dia a dia, na maior parte das vezes escondida do olhar do grande público, através de um meio de comunicação, muito apreciado na zona — é relativamente fácil encontrar o “Diário do Minho” nos numerosos cafés de Braga, situem-se eles no centro ou na periferia da cidade. Apesar da quantidade de informação disponível sobre os mais variados assuntos de ciência, em livros, revistas, televisão ou até em filmes, continuamos ainda pouco curiosos e conhecedores, e muito esporadicamente preocupados em entender que ciência está por detrás das coisas. Na tentativa de estimular este interesse, muito aparentemente adormecido, pelo menos a nível local, promovi e estabeleci esta ligação com o “Diário do Minho” para procurar perceber que possibilidades existiriam quanto à criação de um espaço no jornal, dedicado à comunicação de ciência.

O processo de contacto com o “Diário do Minho” foi relativamente lento. Foram necessários vários *emails* e telefonemas, até conseguir agendar uma reunião com a direção do jornal. Neste encontro pude conversar com o seu diretor de informação, e explicar a minha proposta que, a princípio, pareceu não ter despertado muito interesse. Segundo o diretor, o jornal já mantém parceria com alguns institutos e/ ou escolas da Universidade do Minho (UMinho), e criar mais um espaço, a cargo de uma entidade associada à UMinho, não seria útil nem vantajoso para o jornal. Só depois de ter apresentado melhor a minha ideia, indicando o objetivo *major*, é que consegui “convencer” o diretor do “Diário do Minho”: divulgar de forma simples, curta e próxima do leitor a ciência que utilizamos no quotidiano mas que, com frequência, nem nos apercebemos, ou sequer imaginamos ou conhecemos. Apesar de reticente, a parceria entre o STOL e o “Diário do Minho” foi aprovada — nasceu a coluna “Aqui há Ciência”, publicada aos sábados, quinzenalmente, desde novembro de 2013. Inicialmente ficou estipulado que a coluna seria publicada até ao final deste estágio. Contudo, os artigos enviados para o jornal tiveram uma boa aceitação por parte do

diretor, que solicitou a continuidade, e eventual alargamento da coluna, por tempo indeterminado.

Os artigos publicados têm abordado diversos temas de ciência, (desde a saúde, a química/ bioquímica, a biologia, a matemática ou a astronomia, pontilhados por alguma história), que possam, de algum modo, ir ao encontro dos interesses do público (Anexo 6). Cada um dos artigos publicados foi o resultado de um intenso trabalho de pesquisa e filtragem de informação, para que o texto final fosse fácil de compreender, e ao mesmo tempo, prendesse a atenção dos leitores. Nesta parceria fui responsável pelos conteúdos publicados, que foram sempre disponibilizados aos membros do STOL para possível revisão. O *layout* da coluna ficou a cargo da direção do jornal.

A publicação destes artigos, divulgada pelos meios de comunicação internos da ECUM, do Departamento de Biologia (DB) e do STOL, veio ainda incentivar uma nova dinâmica entre os investigadores da ECUM: para além dos comentários positivos que têm chegado ao STOL sobre as publicações, houve quem já manifestasse vontade de participar nesta coluna, quer através da produção de textos próprios, quer incentivando a ir um pouco mais longe, supervisionando cientificamente temas já tratados, ou mesmo sugerindo novos temas. Faço, assim, um balanço positivo desta atividade, que poderá vir a ser uma mais-valia para a comunicação de ciência feita pelo STOL, não só na divulgação/ comunicação do trabalho realizado pelos seus investigadores/ docentes, mas também na criação de pontes de ligação mais sólidas com a sociedade. Num período curto de tempo, foi possível criar um trajeto de sentido duplo entre a ciência e a sociedade. Porque o tempo deste estágio foi curto, não é possível conhecer o impacto real que esta iniciativa está a ter junto da população bracarense, uma vez que o jornal não dispõe desses dados. Contudo, acredito que terá utilidade para quem lê a coluna e, a avaliar pelas reações que, esporadicamente recebemos, está a ter uma boa aceitação por parte dos leitores. É disto também exemplo o tímido resultado do Vox Pop de que à frente se falará.

Os principais constrangimentos, passam, certamente, pelo tamanho da coluna (3 000 caracteres com espaços incluídos), que condiciona não só o tema, mas também o modo como os assuntos são abordados. Há muitos aspetos interessantes e

(in)formativos que ficam por referir, o que tornará sempre o artigo incompleto, ou menos perceptível para todas as pessoas que o queiram ler. No entanto, o diretor do jornal já se mostrou disponível para aumentar o espaço dedicado à coluna “Aqui há Ciência”, pelo que esta agravante poderá vir a ser atenuada. Uma outra limitação reside na vertente religiosa que o jornal assume. Não escrever artigos que possam ir contra os princípios da Igreja, foi uma das condições determinadas pelo diretor do DM. É certo, que não creio que assuntos, aparentemente triviais, colidam com princípios que até poderei desconhecer, mas este facto não pode deixar de inquietar alguém com tão pouca experiência como a que possuo. Reconheço, ainda, que a irregularidade pontual da publicação, especialmente num contexto de estágio, é uma desvantagem, ou pelo menos, uma preocupação. Apesar da periodicidade dos artigos inicialmente acordada, houve já três situações em que a coluna não foi publicada no dia que lhe foi atribuído – os sábados – mas sim, em dias seguintes.

Daqui em diante, o futuro da coluna “Aqui há Ciência” terá de ser discutido com o diretor do jornal que, como já foi dito anteriormente, manifestou vontade de a manter, e até de alargar a outros dias. Idealmente, a redação dos artigos poderá ser assegurada pelos membros STOL e/ ou até por membros do DB ou da ECUM que estejam interessados em participar na divulgação de ciência. Também não se exclui a possibilidade de, pessoalmente, continuar a participar nesta iniciativa, dado o convite que me foi feito pela direção do jornal. Seja qual for a opção, promover-se-á um maior envolvimento destes cientistas e da ciência com a comunicação de ciência (mais informal) para o grande público, e a sua aproximação à comunidade local. Será, como é óbvio, um modo muito válido de, ao mesmo tempo, aproximar a comunidade da ciência, numa relação certamente proveitosa.

Estar envolvida na criação de uma coluna de jornal, exclusivamente dedicada à comunicação de ciência, deu-me a oportunidade de experimentar mais de perto, o jornalismo de ciência, bem como todas as responsabilidades inerentes a este trabalho: cumprimento de prazos, respeito pelo limite de caracteres cedido, e neste enquadramento, treinar a minha capacidade de ser mais direta, concisa e objetiva no que pretendo transmitir. Além disso, permitiu-me desenvolver a escrita criativa, uma

vez que todos os artigos foram redigidos num tom bastante informal, reforçado por um certo sentindo de aproximação e familiaridade com o leitor.

#### **4.2.5 Celebração do Dia Mundial da Água**

No âmbito da comemoração do Dia Mundial da Água<sup>11</sup>, promovido pela Organização das Nações Unidas e celebrado a 22 de março, o STOL decidiu implementar uma campanha de sensibilização em diversos locais do *campus* de Gualtar da UMinho e na Biblioteca Lúcio Craveiro da Silva (LCS). O principal objetivo foi sensibilizar a comunidade académica, e o público que frequenta a universidade e a biblioteca, para uma utilização mais racional da água, um recurso natural, precioso e cada vez mais escasso. Mais uma vez, e bem ao jeito do STOL, foi pensada uma forma dinâmica de intervenção, neste caso capaz de ser de algum modo replicada em vários locais, simples de pôr em prática, e eficaz no resultado. Para isso, foram pensadas, criadas e colocadas 17 instalações ilustrativas de um determinado objeto, juntamente com a informação sobre a quantidade de água necessária à sua produção – Pegada Hídrica – em nove locais, oito no *Campus* de Gualtar e um na Biblioteca Lúcio Craveiro da Silva (Anexo 7).

O meu envolvimento nesta tarefa incluiu a averiguação dos valores da Pegada Hídrica de vários bens e produtos – consultando para isso os vários materiais disponibilizados no site oficial do Dia Mundial da Água, sites de universidades e outras instituições de ensino nacionais e internacionais, de associações ecológicas ou amigas do ambiente, e ainda de fábricas que começam a ter como objetivo mostrar ao público como reduzem a Pegada Hídrica, o que, de algum modo, é assumido como uma atitude de “consciência ambiental” – e a formação de *insights* que acompanhariam as situações representadas em cada instalação: quantidade de água utilizada num duche e num banho de imersão, quantos litros de água são gastos para produzir uma *t-shirt*, 100g de chocolate, uma xícara de café, uma folha de papel A4, um hambúrguer, um sumo de laranja, um computador, um equipamento desportivo e um par de sapatilhas.

---

<sup>11</sup> [http://cbma.bio.uminho.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=375:commemoration-of-the-world-water-day2014-from20-to27-of-march&catid=102:stol&Itemid=169](http://cbma.bio.uminho.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=375:commemoration-of-the-world-water-day2014-from20-to27-of-march&catid=102:stol&Itemid=169)

Preparadas as mensagens, e depois de todas as alterações que naturalmente surgem num trabalho conjunto, procedemos à recolha e à preparação dos materiais pensados para esta campanha. As instalações foram montadas durante o dia que antecedeu as comemorações, e ficaram expostas durante uma semana.

A natureza desta campanha, espalhada por vários locais, amplos e frequentados por muitas pessoas simultaneamente, aliada ao número reduzido de elementos STOL, impossibilitou uma avaliação concreta do seu impacto. No entanto, durante a montagem assisti a algumas reações e percebi que, de facto, as pessoas não têm a noção das quantidades de água que se gastam na produção de qualquer bem ou produto que consumimos. Pela admiração e curiosidade dos alunos, docentes e funcionários que nos abordaram, e nalguns casos que connosco colaboram, durante a preparação das instalações, e também pelos comentários recebidos via *facebook* do STOL, notícias em jornais locais e nos canais próprios da UMinho, é razoável afirmar que esta ação atingiu o objetivo a que se propôs e permitiu alertar a população para as comemorações do Dia Mundial da Água. Na verdade, o impacto não ficou entre muros. Desde a altura em que as instalações foram levantadas, têm sido solicitadas por várias escolas e ainda não regressaram ao STOL.

Como aspetos menos positivos desta iniciativa posso referir a desproporção entre as dimensões de cada instalação e o espaço que foi cedido para a sua colocação. Em alguns dos locais utilizados, bastante amplos e movimentados, as instalações deveriam ter sido mais numerosas, mais notórias e/ ou “aparatosas”, para que forçosamente não passassem despercebidas. Quem conhece a população que frequenta estes locais, sabe que é necessário que os materiais com objetivos específicos sejam criados de forma a destacarem-se. Neste caso, qualquer pessoa menos atenta facilmente passaria por estes locais e poderia não reparar nos materiais expostos, porque em muitos casos foram utilizados produtos transparentes. No entanto, é certo que os entraves burocráticos dificultariam, uma vez mais, a ampliação do número de instalações. A falta de tempo e de recursos (humanos e financeiros) para a preparação de algo mais elaborado, também constituiu uma limitação.

Poder acompanhar, desde início, a conceção desta atividade tornou-me consciente de todas as questões logísticas e burocráticas que surgem nestas situações.

Organizar uma simples campanha de sensibilização para e na comunidade académica, onde poucos recursos foram precisos (humanos ou de outra natureza) e em que a utilização dos espaços físicos da Universidade foi reduzida, implicou uma série de contactos e autorizações que não podem deixar de abalar férreas forças de vontade para executar iniciativas deste género. Ainda que estas campanhas de alerta tenham todo o interesse para a Universidade, pois divulgam informação importante que afeta toda a sociedade, e corroboram atividades implementadas pela própria Instituição, existem muitas contrariedades que, por vezes, podem funcionar como impedimento e desmotivação à realização de outros eventos semelhantes.

Percebi que, nestes contextos, só mesmo o entusiasmo e a irrelevância que temos de atribuir aos obstáculos, e a focagem num objetivo, nos podem impelir para a ação. Também não posso deixar de referir que foi exatamente este espírito que levou a atividade a mais pontos do *Campus*, assim como a vontade demonstrada por algumas direções de espaços, de terem algo cativante, adequado ao dia, e ilustrativo das dinâmicas que se geram a partir de ideias tão simples, como foi o caso. Tais constrangimentos já não se sentiram com a Biblioteca Lúcio Craveiro da Silva, onde os responsáveis contactados se revelaram prontamente recetivos à iniciativa e dispostos a acolhê-la nas suas instalações, do modo como o STOL entendesse. Será mesmo a constatação de que “ninguém é profeta na sua terra”, do mesmo modo que “quem porfia mata caça”.

Concluí, assim, que há um longo trabalho de base, eventualmente de consciencialização das entidades responsáveis, que deve ser feito. Impõe-se a necessidade de chamar a atenção para a importância de comunicar ciência, ainda que de forma simples mas impactante. Urge a necessidade de desburocratizar mecanismos e autorizações, e alertar para a obrigação que estas instituições, enquanto principais produtoras de conhecimento, têm de (in)formar e melhorar a literacia científica de diferentes públicos, recolhendo, destas ações, (con)tributos para poder continuar com as suas missões .

### 4.3 Interação com o público

O contacto com o público é, sem dúvida, uma das experiências mais proveitosas e prazerosas que retiro deste estágio curricular. Poder interagir com as pessoas, conversar, perceber as suas dúvidas, curiosidades e indignações, aprender com elas, compreender as suas perspetivas, é algo extremamente útil para o sucesso de qualquer atividade de comunicação de ciência. Numa grande parte das tarefas que realizei durante este estágio pude conviver com diferentes públicos e, a partir daí, desenvolver diferentes modos de abordagem e de comunicação.

As atividades onde estive diretamente em contacto com as pessoas, permitiram-me consolidar as minhas competências de estruturação de iniciativas destinadas ao envolvimento do público com a ciência. Em geral, a atenção é captada através de atividades lúdicas e informais, que favorecem a obtenção e o entendimento de conceitos científicos, ainda que, por vezes, “disfarçadamente”. Quanto mais a ciência for relacionada com a vida das pessoas, e com o que as afeta, positiva ou negativamente, mais interesse demonstrarão e mais investirão na aquisição de informação sobre o assunto. Ao mesmo tempo, poderão partilhar os seus conhecimentos, quantas vezes ancestrais e fora do circuito “científico”.

Desde o público mais jovem (3-4 anos) à população sénior (mais de 80 anos), as atividades de interação direta com os públicos que acompanhei neste estágio, ajudaram-me a compreender melhor o modo como devo lidar com as pessoas, numa ação de comunicação de ciência, e o modo como as podemos ajudar a desenvolver o gosto pelos assuntos científicos.

#### 4.3.1 *Homo numericus*

- **Dinamização na Noite Europeia dos Investigadores**

No dia 27 de setembro de 2013 comemorou-se a Noite Europeia dos Investigadores (NEI), uma iniciativa promovida anualmente pela Comissão Europeia, desde 2005 e que ocorre simultaneamente em diversos países europeus e em Israel (NEI, 2013).

O principal propósito da NEI é viabilizar o contacto entre a ciência e os cidadãos, num ambiente informal e descontraído, e cativar a curiosidade e o interesse dos que nela participam (NEI, 2013). Neste sentido, são organizadas atividades interativas, relacionadas com diversas áreas da ciência, e dirigidas ao público em geral, que contribuem para um contacto direto dos participantes com os conteúdos científicos e com os cientistas, e favorecem uma relação de maior proximidade entre ambas as partes.

Em Braga, a NEI 2013 decorreu no Museu Dom Diogo de Sousa, e o STOL marcou presença com a atividade *Homo numericus*, anteriormente descrita. Nesta exposição estiveram disponíveis quatro cartazes : “*Homo numericus* — O cérebro em números”; “*Homo numericus* — Que nojo de número!”; “*Homo numericus* — O Homem global”; “*Homo numericus* — O Homem de Vitruvius”; juntamente com os diversos materiais manipuláveis, e a atividade associada ao “Homem de Vitruvius” (Anexo 8).

O evento iniciou-se às 20.30h e prolongou-se para além das 24:00h. Tendo em conta os cerca de 800 participantes, pode dizer-se que a afluência à NEI 2013 foi elevada, (não é frequente, mesmo na cidade de Braga, haver eventos desta natureza onde haja um número de participantes superior a uma centena) o que me permitiu a convivência com públicos de diferentes idades e níveis académicos. Para além de todas as outras atividades implementadas, o *Homo numericus* foi muito bem acolhido por todos os que por ali passaram, suscitando curiosidade e entusiasmo de miúdos e graúdos. O carácter experimental/ manuseável das atividades (os participantes para além de poderem ler o conteúdo dos cartazes podem ainda experimentar os manipuláveis) tornou-a mais apelativa, envolvendo o público num processo interativo, atrativo e informal de familiarização com novos conceitos científicos (ver Anexo 8).

O ritmo rápido e a elevada movimentação de pessoas em todo o evento implicou a minha permanência constante, e da equipa STOL, no local da exposição, a fim de dar resposta a todas as questões, curiosidades e experiências relacionadas com a atividade. Consequentemente, não foram aplicados inquéritos, ou outras ferramentas de avaliação, pelo que não foi possível obter dados oficiais sobre a influência do *Homo numericus* junto dos participantes. Valeu a reportagem fotográfica



do evento, pela qual fiquei também responsável, o registo de alguns comentários, que conjuntamente permitiram registar as reações e a elevada afluência do público a esta noite dedicada à ciência. A título de nota, também se pode avaliar o impacto desta atividade, pelo elevado número de requisições da exposição & manuseáveis que têm chegado ao STOL, a partir da data deste evento.

- **Dinamização em escolas e colégios**

A atividade *Homo numericus* já foi disponibilizada a cinco escolas e colégios, tendo passado por cerca de 600 alunos de diferentes faixas etárias, e professores de diversas áreas científicas. Em algumas situações a dinamização da exposição ficou a cargo dos professores responsáveis pela requisição, havendo outros casos em que parte da equipa STOL marcou presença e ficou encarregue de dinamizar as atividades. De entre estas situações destaco o Colégio Teresiano de Braga, onde pude participar e monitorizar a atividade, contactando de perto com os estudantes, com idades entre os seis e os 13 anos, que por lá passaram com alguns dos seus professores (Anexo 9).

A exposição, e respetivos “acessórios”, esteve patente no Colégio Teresiano de Braga, durante um dia, dando a oportunidade a cerca de 250 alunos, do 3º ao 6º ano de escolaridade, de ler, interpretar, questionar e experimentar todos os materiais que a atividade disponibiliza (*grosso modo*, os mesmos que foram utilizados na NEI 2013).

Neste ambiente realizamos uma sessão para cada turma “visitante”, com a duração de sensivelmente 45 minutos, e no final foram distribuídos inquéritos sobre esta ação por todos os alunos participantes (Anexo 10). Os inquéritos foram previamente elaborados com o objetivo de por um lado avaliar o impacto da atividade, aspetos mais positivos e constrangimentos, e por outro permitir ao STOL saber o que, e como, fazer crescer esta atividade. De uma análise qualitativa das respostas destas crianças, percebi que as cores e imagens apelativas contidas nos *posters*, e a curiosidade despertada pelos manipuláveis foram os aspetos que os alunos mais apreciaram e salientaram. Verifiquei que a grande maioria das crianças que participaram e viram a exposição, adquiriram novos conhecimentos e reformularam

outros, em resultado da interpretação dos cartazes e do contacto com os materiais manuseáveis.

A iniciativa *Homo numericus* revelou-se uma excelente forma de envolvimento com o público, e de expor e debater conceitos científicos de forma pedagógica mas descontraída. O *feedback* positivo manifestado por todas as pessoas que participaram na atividade, poderá ser um indicativo de que ações deste género são bem acolhidas pelos públicos, pois despertam um misto de sensações que, quando conjugadas, proporcionam momentos de admiração, descoberta e aprendizagem, e concomitantemente permitem aos promotores definir um caminho próprio para a atividade.

O facto de ser uma atividade interdisciplinar, isto é, abarcar diferentes áreas científicas, como a biologia, a química e a matemática, não constituiu uma desvantagem, antes pelo contrário. No meu entender, talvez por interpelar conceitos de ciência diretamente relacionados com o ser humano, a atividade desperta no público em geral um certo gozo e interesse.

Outra mais-valia desta atividade é a clareza com que os conteúdos são descritos. A preocupação em tornar a informação adequada a qualquer pessoa/qualquer público, é o ponto de partida para facilitar a compreensão da mesma por todos os que a interpretam. Da rápida compreensão advém uma melhor assimilação, facto comprovado pelos inquéritos aplicados no Colégio Teresiano de Braga, em que a maioria dos alunos admitiu aprender algo de novo com a exposição, e pelas questões colocadas pelo público adulto, aquando da NEI13.

Se a dimensão (número de cartazes e manipuláveis envolvidos) da atividade permite a escolha do que mais interessa a cada público (aqui assumido como cada indivíduo), poderá tornar-se um inconveniente, principalmente para o público mais jovem quando integra grupos maiores. Do contacto com as escolas, concluí que é fácil motivar os alunos mais novos (1º e 2º Ciclos) e cativar a sua atenção. No entanto, o mesmo já não acontece com os alunos mais velhos (3º ciclo) que facilmente se distraem, acabando por saltitar de local e atividade, comprometendo o objetivo de cada ação e obrigando ao envolvimento de um grande número de “membros”, que o STOL não possui. Traçar ou recriar novas formas de aumentar o envolvimento destes

públicos torna-se assim fundamental. Acrescentar novos manipuláveis, diminuir o tempo dispensado para a interpretação dos cartazes, restringir o número de alunos por visita, ou criar oficinas/*workshops* poderão ser algumas das soluções a adotar ou opções a ter em conta.

No futuro, será interessante apostar numa maior divulgação da atividade, não só junto das escolas mas também de museus, bibliotecas ou espaços dedicados a atividades artísticas e recreativas, para atingir um maior número de pessoas, e assim promover um maior contacto entre os públicos e a ciência, e vice-versa. Apesar de nem sempre ser possível, a avaliação da atividade deverá continuar a ser realizada. Só assim se conseguirá perceber as suas potencialidades e os aspetos que podem e devem ser melhorados.

#### **4.3.2 “Ponto a Ponto Enche a Ciência o Espaço”**

A exposição “Ponto a Ponto Enche a Ciência o Espaço”<sup>12</sup>, constituída por (i) um “recife” com modelos feitos em croché, (ii) um *stand* “*hands-on*” para experimentar na hora, (iii) uma exibição de posters com imagens de modelos matemáticos que representam e descrevem as formas hiperbólicas, (iv) e uma pequena mostra de corais, foi apresentada pela primeira vez na Festa da Ciência, organizada pela ECUM, em maio de 2012. Desde então, a sua dimensão foi aumentando e atualmente conta com a colaboração de cada vez mais instituições.

A sua criação teve a ver com a interação entre a ciência e o público sénior, comemorando o Ano Europeu do Envelhecimento Ativo e da Solidariedade entre as Gerações. Foi exatamente assim que a construção dos modelos surgiu em vários locais (universidade, lares de terceira idade, bibliotecas), culminando com o seu primeiro aparecimento público na data referida, tendo sido visitada pelos seus construtores seniores. Um outro objetivo relevante foi, através de uma instalação de crochês, ser possível mostrar a ligação de modelos biológicos e modelos matemáticos, ou seja, criar um material que pode ser multidisciplinar. Este objetivo é muito importante para o STOL, que tudo tenta para demonstrar a interdisciplinaridade e a interligação das

---

<sup>12</sup> [http://cbma.bio.uminho.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=264:ponto-a-ponto-enche-a-ciencia-o-espaco&catid=102:stol&Itemid=169](http://cbma.bio.uminho.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=264:ponto-a-ponto-enche-a-ciencia-o-espaco&catid=102:stol&Itemid=169)

diversas áreas científicas. É neste caso evidente, o modo lúdico como os modelos de croché que pretendem representar corais, se associam facilmente a modelos da geometria hiperbólica. A construção de um “recife” de corais em croché, cujo crescimento obedece à geometria hiperbólica, permite ainda outras abordagens, como a da preservação dos ecossistemas.

Um dos maiores atrativos desta atividade é o facto de contar com a colaboração de utentes de centros de dia e lares de terceira idade, do distrito de Braga e do distrito de Viana do Castelo, que, com o seu conhecimento na arte do croché, contribuíram, e continuam a contribuir, com vários modelos para o crescimento do “recife”. Além disso, a natureza *Work in Progress* (WIP) da exposição dá a oportunidade a qualquer pessoa interessada em participar na atividade, e assim integrar a lista de crocheteiras que tem vindo a contribuir para o aumento do “recife”.

A exposição inclui também um *stand hands-on* para que os visitantes possam experimentar na hora, a exibição de posters com imagens de modelos matemáticos que representam e descrevem as formas hiperbólicas, a mostra de corais verdadeiros, e ainda a realização de *workshops*.

Entre os muitos lugares onde a exposição já esteve presente contam-se: a Biblioteca Lúcio Craveiro da Silva (Braga); o Mosteiro de Tibães (Braga); o Museu Nacional Soares dos Reis (Porto), integrada na Exposição Ciência e Arte; o Pavilhão do Conhecimento (Lisboa), no âmbito do lançamento do Ano Internacional da Matemática do Planeta Terra, e no ProfMat 2014 – Encontro Nacional de Professores de Matemática, realizado na Escola Secundária Alberto Sampaio (Braga) onde pude contribuir para a montagem da exposição.

A minha principal envolvência nesta atividade prende-se, mais uma vez, com a interação com o público. Estive diretamente envolvida com a população sénior, onde angariei novas crocheteiras. Apesar de, durante o período de estágio aqui relatado, a atividade nem sempre ter estado implementada, a vontade de recrutar o apoio de novos centros de dia/ lares manteve-se, e foi levada a cabo. Nesse sentido, estabeleci contacto com um lar – Centro Paroquial e Social de Barroselas, - Casa São Pedro, Viana do Castelo – para averiguar o possível interesse em participar nesta atividade. O convite foi bem recebido pela responsável, que se prontificou a receber a equipa STOL

nas instalações da instituição, a fim de conhecer melhor o projeto “Ponto a Ponto Enche a Ciência o Espaço” e acertar alguns pormenores. Surpreendentemente, no dia marcado para a reunião, chegadas à Casa São Pedro, já tínhamos à nossa espera uma equipa de senhoras preparadas para começar o trabalho (Anexo 11). O que se pensava ser uma “missão de reconhecimento”, passou rapidamente a um *workshop*, que durou quase uma tarde, onde pude partilhar a vida, o envolvimento e o entusiasmo das utentes do lar, e de algumas funcionárias.

Dar a oportunidade a pessoas não relacionadas com a ciência de contribuir, com as suas próprias mãos e conhecimento, para a construção de um projeto científico é uma das melhores formas de aproximar a ciência da sociedade. Além disso, esta atividade permite que a população sénior, muitas vezes considerada incapaz e aparentemente incompetente, se sinta acolhida pela sociedade e, de algum modo, útil. Aproveitar e conservar o conhecimento e vivências destas pessoas é uma mais-valia para a ciência, e para a área que se dedica à sua comunicação, que infelizmente ainda continua pouco explorada. Vivenciar esta experiência fez-me entender que as pessoas idosas, mais do que ninguém, precisam de ser (re)inseridas na sociedade, pois detêm ensinamentos proveitosos que podem ser acrescentados ao conhecimento científico. Apesar das limitações típicas das idades avançadas (falta de visão, falta de concentração, falhas na motricidade fina), todas as participantes conseguiram iniciar o seu próprio modelo em croché, ficando a promessa de que muitos outros irão surgir. Fomos informadas de que nos esperam, e o STOL tem em agenda uma nova ida à Casa São Pedro.

Esta atividade tem um elevado potencial: ao dinamizar ações junto da população sénior, permite aliar vários tipos de saber, e daí retirar um relacionamento profícuo e útil entre os diferentes agentes envolvidos neste tipo de ação. As cores e formas atrativas da exposição, que se avistam de longe, chamam a atenção de qualquer visitante e aumentam a probabilidade do público se interessar pelo que está exposto. Contudo, a falta de recursos financeiros que suportem a continuidade e o carácter ambulante da exposição é o principal entrave à sua evolução. Apesar de já terem surgido várias requisições da exposição, muitas acabaram por não se concretizar

devido à falta de apoios, nomeadamente para coisas tão simples como o transporte ou o seguro das peças.

Considero que, no futuro, se poderá proporcionar a organização de um encontro com todas as crocheteiras envolvidas, estimulando a interação entre gerações e um contacto mais próximo com o mundo científico, num projeto que alie ciência, artesanato e outros saberes. O envolvimento de novas instituições seniores deverá ser uma prioridade, para assim alargar o número dos cidadãos, muitas vezes rotulados como “inativos”, envolvidos neste projeto científico.

#### **4.3.3 Vox Pop**

- **Antes da coluna “Aqui há ciência”**

A realização desta atividade esteve intimamente relacionada com a parceria entre o STOL e o jornal “Diário do Minho”, da qual resultou a coluna “Aqui há Ciência”. A minha intenção com este trabalho foi saber, em contexto local, que perceção as pessoas têm da ciência e da área que se dedica à sua comunicação. Será esta interação entre ciência e público, promovida pela comunicação de ciência, uma necessidade sentida pelas pessoas? Quais são as áreas da ciência que mais lhes interessam? Será a mensagem realmente transmitida? A adaptação do discurso e as metodologias utilizadas são eficazes? Para conhecer a opinião pública, iniciei uma série de entrevistas junto da população bracarense – a que chamei Vox Pop – realizadas em locais públicos, onde as pessoas foram inquiridas aleatoriamente.

As questões, previamente preparadas (Anexo 12), foram colocadas de igual modo a cada entrevistado, independentemente da idade, sexo, ou nível académico, para assim poder registar as diversas respostas e reações da minha audiência, face às mesmas questões. Na maioria dos casos obtive autorização para gravar as entrevistas com câmara de vídeo. Nas situações em que tal não se verificou, recorri, apenas, a um gravador de voz.

Numa primeira saída, realizada antes do lançamento da coluna “Aqui há Ciência”, consegui recolher a opinião de 14 pessoas: seis estudantes, três professores, três funcionários públicos e dois reformados, cujas idades variaram entre os 17 e os 65

anos. Apesar da amostra ser pequena<sup>13</sup>, os testemunhos que recolhi ajudaram-me a clarificar a minha perceção sobre a opinião pública em relação ao mundo da ciência. Era de esperar, tendo em conta a diversidade de idades e profissões, que as respostas revelassem algumas discrepâncias mas não foi, de todo, o que verifiquei. De um modo geral, os participantes associaram à ciência, e ao trabalho de um cientista, a investigação, os laboratórios e a produção de conhecimento. Na opinião dos inquiridos, o papel de um cientista na sociedade é fundamental, assim como o de um divulgador de ciência. Quando questionados sobre a importância de estar informado sobre o trabalho científico, as respostas ficaram divididas entre o “muito importante” e o “fundamental”. Destas entrevistas pude concluir que, de um modo geral, as pessoas têm uma imagem padronizada desta realidade.

Os temas de ciência que as pessoas afirmaram gostar de conhecer melhor foram saúde e biologia, seguindo-se a química, a física, e a astronomia. Com estas entrevistas pude ainda constatar que a maioria dos inquiridos compraria um jornal, ou uma revista, que publicasse um artigo de ciência que lhes interessasse. Contudo, quatro dos participantes admitiram que prefeririam aceder à informação através da internet, ou recorrendo a uma biblioteca ou café, que disponibilizasse o jornal ou revista em causa.

No que diz respeito à “dificuldade em ler algo sobre ciência”, nove entrevistados revelaram ter “alguma”, três entrevistados admitiram ter “pouca”, e apenas dois entrevistados afirmaram “não sentir dificuldades”. Importa salientar que várias pessoas fizeram referência à linguagem que é utilizada nos artigos sobre ciência, e à falta de sensibilidade para com o grande público que, por vezes, transparece nesses textos. Numa última questão, pedi aos inquiridos que ordenassem, da menos para a mais importante, a comunicação de cinco temas: política, ciência, desporto, cultura e economia. O meu principal objetivo foi perceber a importância da área preferencial da comunicação para estes cidadãos. Dos 14 participantes, cinco nomearam a comunicação de ciência como a mais importante, a par da cultura, seguida da economia (eleita por duas pessoas), da política e do desporto.

---

<sup>13</sup> Tendo em conta a curta duração do estágio e a ocorrência de outras atividades em simultâneo, não foi possível a realização de mais entrevistas, uma vez que não teria tempo para transcrever e analisar todas as respostas.

Desta diminuta amostragem, pude, de um modo mais “seguro”, abraçar a ideia prévia de que uma coluna de jornal sobre aspetos científicos, seria bem acolhida pela população.

- **Depois da coluna “Aqui há Ciência”**

Implementada a coluna no “Diário do Minho”, conforme já referi, e saídos sete artigos, considerei importante saber se os artigos estavam a gerar alguma reação pública. Apesar do reduzido número de textos publicados, parti, então, para uma segunda ronda de entrevistas, realizada em fevereiro (2014). Acrescentei novas perguntas ao guião do Vox Pop, algumas das quais para avaliar o eventual impacto da coluna do “Diário do Minho” junto da população bracarense (Anexo 13). A minha amostra foi, agora, de 21 pessoas, de ambos os sexos, com idades entre os 16 e os 79 anos, e com as mais diversas ocupações: 12 estudantes, três reformados, três técnicos operacionais, uma professora, uma empresária e um gestor de clientes. Uma vez mais, não são valores que me permitam fazer uma análise estatística, contudo funcionam como indicadores, que me permitem conhecer a opinião de pessoas muito diversas, sobre a ciência e a sua respetiva comunicação e divulgação.

As respostas que obtive nestas entrevistas não foram substancialmente diferentes das anteriores, para os mesmos temas. A imagem que a maioria dos inquiridos tem da ciência, e do trabalho que um cientista desenvolve, é a investigação, as descobertas e a produção de conhecimento que pode ser aplicado, sem nunca terem referido que era algo em que estavam de imediato interessados. O papel de um cientista, e de um comunicador de ciência, continuou a ser classificado, *grosso modo*, entre “muito importante” e “fundamental”.

Ao ampliar o número de entrevistados, a diversidade de respostas também aumentou. Apesar de mais de metade dos inquiridos ter admitido que tem “alguma”, ou até “bastante”, dificuldade em perceber artigos sobre ciência, houve já quem admitisse ter “pouca” ou até “nenhuma dificuldade”. Neste rol de entrevistados, numa questão aberta, a saúde, a biologia, a química, a astronomia, o ambiente, a genética, e a antropologia foram indicadas como sendo as áreas que mais lhes interessavam. Quando interrogados sobre o seu interesse na comunicação dos temas já



anteriormente mencionados – política, ciência, desporto, cultura e economia – 15 dos 21 inquiridos apontaram a comunicação de ciência como a mais importante, seguida da economia, cultura e desporto. Das respostas obtidas para a pergunta “se soubesse que um artigo sobre um tema científico que lhe interessa, ia ser publicado num jornal ou revista, comprava-o?” somente duas pessoas afirmaram que não comprariam.

Relativamente às novas questões adicionadas, consegui apurar que ainda existe algum desconhecimento em relação ao trabalho de um comunicador de ciência: 11 entrevistados admitiram que o termo não lhes é familiar. Outra das conclusões que obtive está relacionada com a ferramenta mais utilizada para procurar informação. A internet é, sem dúvida, o meio mais usual. Apenas sete participantes, principalmente os mais velhos, afirmaram recorrer a livros ou a jornais.

Na última questão, cujo objetivo foi perceber a eventual adesão do público à coluna “Aqui há Ciência”, as respostas não foram de encontro às minhas expectativas: 16 pessoas não reconheceram a publicação. Apesar de não se poderem retirar grandes conclusões num espaço de tempo tão curto e com um número tão pequeno de entrevistados, estas respostas estão de acordo com o facto de a maioria dos indivíduos recorrerem a outros meios de informação em detrimento dos jornais.

No conjunto das 35 entrevistas pude perceber que, regra geral, a perceção que as pessoas têm da ciência não se afasta muito da realidade, na medida em que a maioria dos inquiridos associa ciência à pesquisa, à descoberta, à produção de novos conhecimentos e à tecnologia e não a algo de que não fazem qualquer ideia. Respostas mais peculiares como “animais e plantas”, “laboratório” e “algo misterioso” também foram registadas, mas com uma frequência muito reduzida. Quanto aos cientistas, os resultados são muitos homogéneos: na sua totalidade, os participantes relacionaram o trabalho desenvolvido pelos cientistas ao estudo, à investigação, e à procura de respostas para explicar o que é desconhecido. Curiosamente, ou não, o papel de um comunicador de ciência ainda não é muito familiar. Enquanto algumas pessoas foram capazes de formular uma resposta plausível, declarando que um comunicador de ciência é responsável por expor a ciência de uma forma mais clara, em função do público, a maioria dos inquiridos revelou desconhecimento, ou não dissociou a função de um cientista da função de um comunicador, o que, efetivamente, muitas vezes

acontece. Para estas últimas pessoas, a comunicação de ciência é vista como um complemento do trabalho de um cientista, e não como uma ocupação profissional a tempo inteiro.

Os resultados deste Vox Pop constituíram ainda um ótimo *background* para o modo como concebi os artigos que em seguida foram publicados na coluna “Aqui há Ciência”; ajudaram-me a perceber melhor os temas de ciência mais procurados pelo público e que, evidentemente, passaram a representar uma prioridade nas minhas escolhas de assuntos para o jornal. Por essa razão comecei por escrever sobre saúde e biologia, tendo mais tarde alargado o espectro a temas como a química, a astronomia, a matemática, entre outros. Um aspeto que também consegui corroborar com estas pequenas entrevistas, foi o facto de as pessoas assumirem que têm dificuldade em ler algo sobre ciência, em grande parte, devido à linguagem que é utilizada pelos autores, e que, muitas vezes, não é completamente inteligível a leigos. Este fator poderá ser preponderante no interesse das pessoas pela ciência: se não conseguem perceber o que está escrito, e que supostamente é dirigido às grandes massas, menos apetência terão para se manterem informadas e motivadas para estar a par de assuntos científicos. Assim sendo, estes resultados reforçaram o modo informal como sempre me dirigi aos leitores, para tentar captar a atenção e criar uma espécie de fidelização à coluna.

As respostas dos participantes na segunda série do Vox Pop, mostraram que poucos admitiram (re)conhecer a coluna, ou porque não lhes era, efectivamente, familiar, ou porque não são leitores do jornal. É certo que o número de inquiridos foi reduzido, mas como o “Diário do Minho” não faz a avaliação do impacto da coluna, também não me é possível conhecer a verdadeira realidade. Um dos obstáculos a publicações, nomeadamente de divulgação de ciência, em jornais passa exactamente pela cada vez menor adesão do público aos jornais impressos. A generalidade das pessoas vê a *internet* como fonte preferencial de informação, e os jornais acabam por ser pouco consultados, tendo como seguidores, na sua maioria, a população mais idosa. Como não podia deixar de ser, a relevância de jornais nacionais afeta, frequentemente, a consulta de jornais locais e dos artigos aí publicados. Com tanta oferta disponível, é provável que os artigos em jornais regionais não sejam tão lidos,

quando comparados com outros mais reconhecidos que podem, aliás, ser consultados *online*.

Caso esta coluna permaneça no jornal impresso, poder-se-á ativar um plano para angariação de um maior número de leitores através, por exemplo, de um ou vários tipos de publicidade, que apelasse à curiosidade, seguida de uma avaliação do impacto da coluna entre os leitores do “Diário do Minho”. Fazer publicidade à coluna, frisando a importância que pode representar na vida das pessoas, por abordar temas científicos do quotidiano, é uma das medidas que pode ser adotada. Uma outra limitação a ultrapassar é a assinatura *online*, imposta pelo “Diário do Minho”. Os artigos são disponibilizados apenas para quem é assinante, condicionando o acesso a muitas pessoas. Ora, se democratizar a ciência e fazê-la chegar ao maior número possível de cidadãos é uma prioridade, esta imposição deveria ser revista, sendo fundamental a tentativa de negociar com o “Diário do Minho” o livre acesso à coluna.

No fundo, aliar estas duas atividades – Vox Pop e “Aqui há Ciência” – representou uma forma de tomar consciência dos interesses do público, e ao mesmo tempo, mostrar-me formas de aproximar a população da ciência, e de algum modo, do inverso. As pessoas reconhecem a importância da ciência nas suas vidas, valorizam-na, e concordam que têm o direito de estar informadas sobre os assuntos científicos. Nesse sentido, há todo um trabalho que tem de ser feito para tornar mais acessível o mundo da ciência aos não especialistas, e criar laços entre ambos. Ouvir o grande público, para entender as suas necessidades e pretensões, será um grande passo a ser dado.



## **CAPÍTULO 5**

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ter optado por realizar este estágio curricular no STOL-Science Through Our Lives esteve, sobretudo, relacionado com a oportunidade de experimentar, na prática, a comunicação de ciência em contexto académico e regional. Na minha perspetiva, apesar de ser uma área em franca expansão, a comunicação de ciência e as ferramentas que utiliza continuam ainda muito confinadas às grandes cidades, como é o caso de Lisboa, do Porto, ou de Coimbra. É claro que vários projetos dedicados à comunicação e divulgação de ciência têm vindo a surgir um pouco por todo o país, dos quais o STOL é exemplo, mas nestes casos as realidades acabam por ser diferentes, quer pela maior escassez de ajudas (financeiras, humanas e institucionais), quer pela menor sensibilidade ou até disponibilidade das populações locais para ações destinadas à comunicação de ciência. Estas condicionantes podem abalar qualquer projeto menos robusto, mas também representam desafios que, com trabalho, perseverança e força de vontade, poderão ser ultrapassados.

De um modo geral, os objetivos inicialmente propostos para este estágio foram atingidos. Integrei todas as atividades correntes do STOL, contribuindo com sugestões e novos materiais, e pude ainda implementar outros projetos, que primaram pelo contacto direto com o público. Este contacto fez-me perceber que, de facto, nenhum dos modelos de comunicação abordados nos capítulos anteriores peca na totalidade. Na minha opinião os modelos não existem separadamente, antes pelo contrário, coexistem em qualquer atividade de comunicação, tal como defendem alguns autores. Para contornar o modelo do défice tentei sempre evitar a transmissão linear de informação, e exemplo disso são as atividades como o Vox Pop ou o Ponto a Ponto enche a Ciência o Espaço. Houve sempre a preocupação de promover um diálogo com as pessoas, tentando perceber as suas perspetivas e valorizando os seus conhecimentos, para delinear as tarefas a que me propus. Uma das minhas estratégias para conceber os objetos educativos para a Casa das Ciências foi precisamente falar

com alunos e professores para inteirar-me das suas principais dificuldades e necessidades, e em função disso idealizar os materiais.

No entanto, não posso negar que não considerei que há, efetivamente, uma falta de conhecimento por parte do público em geral, sobretudo quando escrevi os artigos para o “Diário do Minho”. Na minha visão, há conceitos de base que as pessoas não dominam e por isso tentei não partir para assuntos mais complexos sem antes falar dos termos básicos que lhes são inerentes, mesmo sob pena de, em algumas situações, poder estar a ser demasiado óbvia para alguns grupos específicos do público.

Em suma, este estágio permitiu-me, não só, testar e aplicar os conhecimentos que adquiri durante o primeiro ano curricular do mestrado em Comunicação de Ciência, como também ganhar experiência nesta área de trabalho que, até aqui, me era desconhecida. Para além disto, durante este estágio proporcionaram-se ainda outras experiências que contribuíram, de alguma forma, para o enriquecimento do meu currículo e do meu conhecimento, nomeadamente, a participação em palestras e outras atividades como as que de seguida refiro: palestra “Investigação & Jornalismo e diálogo – A divulgação científica é mesmo uma obrigação dos cientistas e um direito dos cidadãos?”, com a participação do Professor Doutor Manuel Sobrinho Simões e do jornalista Júlio Magalhães, na Universidade Católica do Porto; Oficina de Escrita Criativa com João de Mancelos, organizada na Universidade do Minho; comemorações da Semana da Ciência e Tecnologia pela ECUM.

A avaliação que faço desta componente não letiva do mestrado só pode, então, ser positiva. O carácter multifacetado do STOL abriu-me portas para explorar diferentes vertentes da comunicação de ciência, e com isso, ganhar competências de organização, estruturação e execução de projetos que visam a democratização do conhecimento científico e da sua aplicabilidade. Poder estar envolvida em ações de diferentes tipologias – exposições, atividades *hands-on*, escrita de artigos sobre ciência, estabelecimento de parcerias ou produção de materiais – ajudou-me a perceber o modo como devo abordar alguns dos diferentes públicos que existem numa sociedade, e a concretizar os meus objetivos. Sem dúvida que uma das experiências mais positivas que levo deste estágio foi o contacto direto com as

peças, que me permitiu ouvir opiniões, conhecer novas formas de pensar, lidar com diferentes modos de encarar uma atividade, e daí, extrair conclusões que me foram úteis para planejar futuras atividades: a dinamização do *Homo numericus* na NEI, por exemplo, permitiu-me ter uma noção sobre os principais interesses das pessoas que visitaram a exposição e sobre o tipo de informação que mais as fascinou. Tendo por base essa informação, criei o novo cartaz “Homo numericus – Só pele e osso”.

Apesar de, em três meses de estágio, ser difícil efetuar trabalhos práticos de grande abrangência, e ainda apresentar resultados significativos, considero que o meu desempenho durante este tempo no STOL foi além das minhas expectativas iniciais. Este facto deve-se, em grande parte, ao acolhimento encorajador que senti por parte de todos os membros do STOL, que sempre me incentivaram a participar das suas reuniões, dando-me a possibilidade de conhecer o funcionamento interno do projeto e a sua dinâmica, e contribuir com as minhas próprias sugestões. Mais importante ainda, foi todo o apoio que recebi para levar a cabo as minhas próprias iniciativas, o que viabilizou a concretização das mesmas, contribuindo assim para o aumento do leque de tarefas que experimentei.

Como em qualquer trabalho, surgiram algumas limitações, o que também serviu para me consciencializar das barreiras que ainda têm de ser transpostas nesta área da comunicação de ciência. Em primeiro lugar, e como não podia deixar de ser, a falta de recursos económicos e humanos. Ainda que, e cada vez mais, as instituições científicas e os órgãos de poder assumam a necessidade da comunicação de ciência, e queiram até, ter nos seus centros de investigação, projetos dirigidos a esta área, a verdade é que a insuficiência de apoios económicos e um diminuto número de investigadores/ docentes sobressai, e inviabiliza a concretização de mais e melhores ações. Pensar que a FCT financia um projeto onde seja preciso comprar tecido, lãs, agulhas de croché, ou outros materiais que, aparentemente, não sirvam propósitos exclusivamente científicos, é utópico! Se até aqui, o STOL conseguiu chegar onde chegou, foi porque houve investimento, a todos os níveis, dos próprios membros para dar seguimento a todas as ideias que foram surgindo.

Outra contrariedade com a qual me deparei foi a indiferença que ainda muitas pessoas demonstram em relação a atividades de comunicação de ciência. É neste

campo que destaco o principal trabalho de um comunicador de ciência. O seu papel não poderá apenas passar por um intermediário, terá que ir mais além. Mais do que um mediador, o comunicador de ciência tem de alertar consciências, chamar atenção das instituições superiores para a importância de comunicarem com os públicos e os envolver nas suas decisões. O comunicador de ciência é a ponte entre a ciência e a sociedade.

Todo o trabalho que acompanhei/ iniciei é suscetível de continuar a ser desenvolvido e melhorado. Para tal, as minhas sugestões passam por definir novas estratégias e ferramentas que permitam aumentar a envolvimento dos públicos com as atividades de comunicação de ciência, assim como recrutar docentes, investigadores, e até alunos, para esta missão. Aumentar o número de eventos dedicados à comunicação de ciência, que contribuirão para a divulgação do STOL, permitindo a avaliação eficaz das iniciativas, será uma outra medida que poderá ser adotada de um modo mais sistemático. A procura de novas parcerias com o STOL também representará uma mais-valia que beneficiará tanto os parceiros envolvidos, como o público. Aliar a comunicação de ciência a bens de consumo e outros serviços é uma excelente forma de fazer chegar ciência à sociedade e, com isso, contribuir para o melhoramento da compreensão da ciência envolvida no nosso quotidiano.

A realização deste estágio curricular representou para mim, a oportunidade de pisar novos terrenos e crescer em vários aspetos: capacidade intelectual, competências comunicativas e organizacionais, relacionamento interpessoal e até, a competência para a escrita. Com ele, chegaram novas perspetivas para o meu futuro e novas oportunidades de projetos. Mas na minha perspetiva, aquilo que de mais relevante me trouxe, foi a certeza de que esta é, de facto, a área de trabalho onde me sinto realizada e onde quero permanecer.

Terminado, oficialmente, o meu estágio curricular no projeto STOL, não terminou efetivamente a minha relação com o trabalho que aqui descrevi. Esperam-me já outras atividades em que quero, e o STOL também, participar: a Festa da Ciência 2014, o congresso SciCom 2014, a continuação da parceria com a AVianense, ou a redação de um artigo científico a partir de resultados obtidos num projeto financiado denominado “O DNA vai à Escola”, e até um possível envolvimento em tarefas de uma



parceria que está a ser estudada com a Câmara Municipal de Fafe. Assim, não foi uma etapa que acabou, mas antes uma porta que me abriu caminhos para outras etapas que representam novos desafios.



## BIBLIOGRAFIA

Almeida, M. J., Nobre, A. & Almeida Aguiar, C. (2011). Documentos internos do STOL.

Araújo, S., Dias, M.B. & Coutinho, A.G. (Eds.) (2006). *Comunicar ciência – um guia prático para investigadores*. Lisboa: Associação Viver a Ciência.

Bauer, M.W., Allum, N. & Miller, S. (2007). What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda. *Public Understanding of Science*, 16, 79-95.

Bauer, M. (2008). Survey Research on Public Understanding of Science. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology* (pp. 111-129). London and New York: Routledge.

Bodmer, W. F. (1985). *The public understanding of science*. London: The Royal Society.

Bodmer, W. (1987). The Public Understanding of Science. *Science and Public Affairs*, 2, 69-90.

Bucchi, M. (2004). *Science in Society*. London and New York: Routledge.

Bucchi, M. (2008). Of deficits, deviations and dialogues: Theories of public communication of Science. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology* (pp. 57-76). London and New York: Routledge.

Bucchi, M. & Trench, B. (2008). *Handbook of Public Communication of Science and Technology*. London and New York: Routledge.

- Bultitude, K. (2011). The Why and How of Science Communication. In P. Rosulek (Ed), *Science Communication* (pp. 1-17). Pilsen: European Commision.
- Burns, T., O'Connor, J. & Stocklmayer, S. (2003). Science Communication: a contemporary definition. *Public Understanding of Science*, 12, 183-202.
- Casa das Ciências (2008). *Quem somos*. Disponível em: [http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16&Itemid=46&menu=2&intro=1](http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=46&menu=2&intro=1)
- Costa, A. F., Ávila, P. & Mateus, S. (2002). *Públicos da Ciência em Portugal*. Lisboa: Gradiva.
- Dib, C. Z. (1988). Formal, Non-Formal and Informal Education: Concepts/ Applicability. In *Cooperative Networks in Physics Education - Conference Proceedings 173* (pp. 300-315). New York: American Institute of Physics.
- Diário do Minho. (s.d.). *Estatuto Editorial*. Disponível em: <http://www.diariodominho.pt/estatuto>
- Donghong, C. & Shunke, S. (2008). The More, the Earlier, the Better: Science Communication Supports Science Education. In: D. Cheng et al. (Eds.), *Communicating Science in Social Contexts* (pp. 151-163). Dordrecht: Springer Netherlands.
- European Comission (2001). Science and Society action plan. Disponível em: [http://ec.europa.eu/research/science-society/pdf/ss\\_ap\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/pdf/ss_ap_en.pdf)
- Fernandes, J. L. (2011). Perspectivas sobre os discursos da divulgação da ciência. *Exedra Journal*. Número especial, 93-106. Disponível em: <http://www.exedrajournal.com/docs/s-CO/05-93-106.pdf>

- Felt, U. (2000). A adaptação do conhecimento científico ao espaço público. In M. E. Gonçalves (Ed.), *Cultura Científica e Participação Pública* (pp. 265-288). Oeiras: Celta Editora.
- Fisher, N. I., Lee, A. J. & Cribb, H. J. (2012). A Scientific Approach to Monitoring Public Perceptions of Scientific Issues. *International Journal of Science Education, Part B*, 12, 1-27.
- Gilbert, J. K. (2008). Science Communication: Towards a Proper Emphasis on the Social Aspects of Science and Technology. *Alexandria*, 1 (1), 3-25.
- Gregory, J. & Miller, S. (1998). *Science in Public. Communication, culture and Credibility*. Cambridge, Massachusetts: Perseus Publishing.
- House of Lords (2000). Science and Society, 3rd Report. London: House of Lords Select Committee on Science and Technology/HMSO. Disponível em: <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld199900/ldselect/ldsctech/38/3803.htm#a1>
- Iaccarino, M. (2003). Science and Culture. *European Molecular Biology Organization reports*, 4 (3), 220-223. Disponível em: <http://www.nature.com/embor/journal/v4/n3/pdf/embor781.pdf>
- Kahlor, L. & Stout, P. (2009). Communicating Science: New Agendas in Communication. Disponível em: [http://books.google.pt/books?id=ytWNAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.pt/books?id=ytWNAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Kyvik, S. (2005). Popular Science Publishing and Contributions to Public Discourse among University Faculty. *Science Communication*, 26 (3), 288-311.
- Lewenstein, B. V. (1998). Editorial. *Public Understanding of Science*, 7 (1), 1-4.

- McCallie, E., Bell, L., Lohwater, T., Falk, J. H., Lehr, J. L., Lewenstein, B. V., Needham, C. & Wiehe, B. (2009). Many Experts, Many Audiences: Public Engagement with Science and Informal Science Education. *A CAISE Inquiry Group Report*. Washington, D.C.: Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE). Disponível em: <http://informalscience.org/images/research/PublicEngagementwithScience.pdf>
- Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112 (2), 29-48.
- Miller, J. D. (1987). Scientific literacy in the United States. In D. Evered & M. O'Connor (Eds.), *Communicating science to the public* (pp. 19– 40). London: Wiley.
- Miller, J. D. (1992). Toward a scientific understanding of the public understanding of science and technology. *Public Understanding of Science*, 1, 23-26.
- Miller, J. D. (1998). The measurement of scientific literacy. *Public Understanding of Science*, 7, 203-223.
- Noite Europeia dos Investigadores 2013. (s.d.). *O que é?* Disponível em: <http://nei2013.eu/oque/>
- Rowe, G. & Frewer, L. (2005). A typology of public engagement mechanisms. *Science Technology Human Values*, 30, 251-290.
- Science for All (2010). Public Engagement with Science and Society – a conversational tool. London: Department for Business, Innovation and Skills. Disponível em: <http://interactive.bis.gov.uk/scienceandsociety/site/all/2010/09/23/public-engagement-for-science-and-society-a-conversational-tool/>
- Schiele, B. (1995). The non-formal communication of scientific knowledge. *Prospects*, 25 (1), 87-99.

Siune, K. & Marcus, E. (Eds.) (2009). *Challenging Futures of Science in Society - Emerging trends and cutting-edge issues: Report of the MASIS Expert Group setup by the European Commission*. Disponível em: [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/the-masis-report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/the-masis-report_en.pdf)

Turney, J. (2008). Popular Science Books. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology* (pp. 5-14). London and New York: Routledge.

UNESCO. (s.d.). *Science Popularization*. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/sti-policy/global-focus/science-popularization/>

Wynne, B. (1995). Public understanding of science. In S. Jasanoff, G. Markle, J. Petersen & T. Pinch (Eds.), *Handbook of science and technology studies* (pp. 361-388). Thousand Oaks: Sage Publications.

Yearley, S. (2000). What does science mean in the “public understanding of science”? In M. Dierkes & C. von Grote (Eds.), *Between understanding and trust: the public, science and technology* (pp. 217-236). Amsterdam: Harwood Academic Publishers.





## ANEXOS

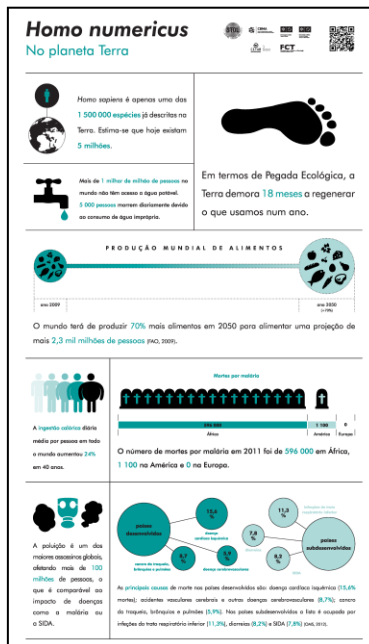
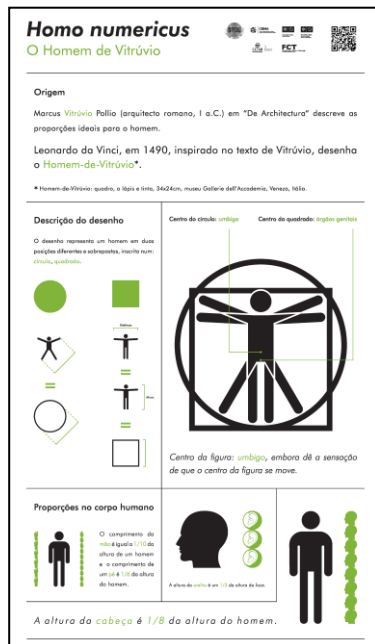
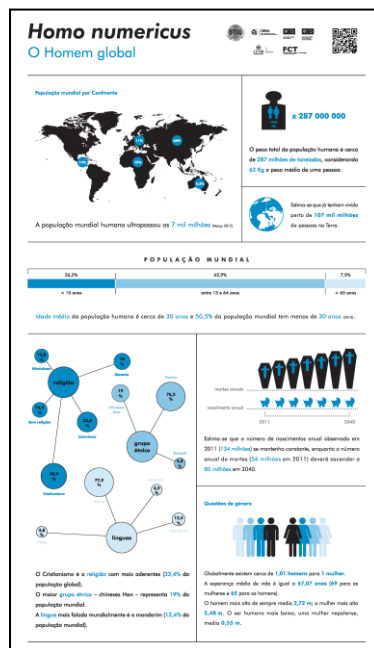
### Anexo 1

Cartaz “*Homo numericus* – Só pele e osso”.



## Anexo 2

Conjunto dos restantes cartazes que compõem a exposição *Homo numericus*.



Anexo 2 (continuação)

Conjunto dos restantes cartazes que compõem a exposição *Homo numericus*

### Homo numericus

Vícios e dependências



Dormir é indispensável à saúde física e mental, sendo necessário verificar mais de 100 distúrbios do sono e do despertar.



O consumo de água é imprescindível e varia com a idade. Por dia, adultos, crianças e lactentes devem consumir **35, 55 e 150 ml** de água por Kg de peso, respetivamente.



De acordo com a ONU, 230 000 000 pessoas (5% da população mundial) consomem alguma droga ilícita em 2010.



O consumo exagerado de bebidas alcoólicas é responsável por 2,5 milhões de mortes anuais. Na faixa etária 15 - 29 anos, 9% dos óbitos são devidos ao álcool.



O furo do cigarro contém mais de 4 800 compostos químicos, 69 dos quais são cancerígenos.



Estima-se que 1/4 dos portugueses tenha consumido anfetaminas em 2012.



A **cafeína**, associada ao café mas não só, é considerada a primeira droga em todo o mundo (nos EUA consomem-se mais de 450 000 000 chávenas de café/dia).




O chocolate contém mais de 300 compostos incluindo uma diversidade de vitaminas, minerais e substâncias susceptíveis de causar bem estar e dependência, como o serotonina e o dopamina.



O termo **nomofobia** (do mobile-phone phobia) é o desconforto causado pela falta de acesso a telemóveis e outros equipamentos tecnológicos e afeta mais de metade dos britânicos (2013).


### Homo numericus

Química em nós

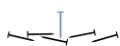


**Elementos do corpo humano**


Elemento	Porcentagem
Oxigénio (O)	65%
Carbono (C)	18%
Hidrogénio (H)	9,5%
Nitrogénio (N)	3%
Outras	5,5%




Os átomos dos elementos do corpo humano não são novos. São átomos em segunda mão!




O corpo humano tem ferro (Fe) suficiente para fazer um prego de 6,7 centímetros de comprimento.




33 kg de água (H<sub>2</sub>O).




0,15 kg de sal de cozinha (NaCl).



20 a 100 ml de ácido clorídrico (HCl) no estômago.



No corpo humano existem cerca de **metade** dos elementos que estão representados na tabela periódica.



**Comparação química do corpo humano e do corpo terrestre**

Elemento	Corpo Humano (%)	Corpo Terrestre (%)
Oxigénio	65%	49%
Carbono	18%	25%
Hidrogénio	9,5%	1%
Nitrogénio	3%	0,02%
Outras	5,5%	24,48%

### Anexo 3

Mensagens criadas para a parceria STOL–AVianense.

- Bombom Imperador (caixa 160g)

O chocolate é um alimento extraído das sementes do cacauzeiro, espécie com o nome científico *Theobroma cacao*, que significa “cacau alimento dos Deuses”. Durante séculos o chocolate foi consumido como bebida amarga, e só a partir do século XIX se conseguiu produzir uma pasta que pode ser moldada sob várias formas.

O STOL - Science Through Our Lives é um projeto que pretende promover a interação entre a Ciência e a Sociedade e está sediado na Universidade do Minho, Braga, Portugal.

Numa parceria com a AVianense, fábrica que comemora 100 anos em 2014, o STOL aproveita para lhe dizer que o chocolate é um alimento saudável. Comido com moderação, diminui o risco de doença cardiovascular.

Então faça o favor: sirva-se de um Imperador!

- Bombom Imperador (caixa 250g e 400g)

O chocolate é um alimento extraído das sementes do cacauzeiro, uma planta originária de ambientes quentes e húmidos da América Latina. O nome científico da espécie, *Theobroma cacao*, significa “cacau alimento dos Deuses” e indicia o caráter divino do referido produto. Durante séculos o chocolate foi consumido sob a forma de uma bebida amarga. A partir do século XIX surge o chocolate em barra, quando se descobriu um método para extrair a manteiga de cacau dos grãos, à qual se junta o próprio cacau em pó e açúcar, originando uma pasta que pode ser moldada sob a forma de tablete, bombom ou outra.

O STOL - Science Through Our Lives é um projeto cultural, científico e educativo que pretende promover a interação entre a Ciência e a Sociedade. Intimamente ligado à investigação científica em várias áreas, está sediado na Universidade do Minho, Braga, Portugal.

Numa parceria com a AVianense, fábrica que comemora um século de existência em 2014, e onde se produz o chocolate que está a degustar, o STOL aproveita para lhe dizer que o chocolate é um alimento saudável. Quando comido com moderação, diminui o risco de doença cardiovascular.

Então faça o favor: sirva-se de um Imperador!

### **Anexo 3 (continuação)**

Mensagens criadas para a parceria STOL–AVianense.

- Bombom AVianense (caixa 120g)

STOL - Science Through Our Lives é um projeto que liga a Ciência à Sociedade. Associado à investigação científica, está sediado na Universidade do Minho, Braga, Portugal.


Numa parceria com a AVianense, fábrica que comemora durante 2014 um século de existência, e onde se produz o chocolate negro que está a degustar, o STOL aproveita para lhe dizer que está a consumir um alimento saudável.

O chocolate negro, muito rico em cacau, é também muito rico em nutrientes que protegem o seu organismo — é um superalimento!

Um bombom negro a cada dia que proveito lhe traria!

#### Anexo 4

Modelo ilustrativo dos folhetos informativos para a parceria STOL–AVianense (Bombom AVianense, caixa 120g).





*STOL – Science Through Our Lives  
é um projeto que liga a Ciência à  
Sociedade. Associado à investigação  
científica, está sediado na Universidade  
do Minho, Braga, Portugal.*


*Numa parceria com a AVianense,  
fábrica que comemora durante  
2014 um século de existência, e  
onde se produz o chocolate negro que  
está a degustar, o STOL aproveita  
para lhe dizer que está a consumir  
um alimento saudável.*


*O chocolate negro, muito rico em  
cacao é também muito rico em  
nutrientes que protegem o seu  
organismo — é um superalimento!*


*Um bombom negro a cada dia que  
proveito lhe traria!*


  
CENTRO DE BIOMATEMÁTICA

  
Universidade do Minho  
Centro de Matemática

  
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM  
TECNOLOGIAS DE AGRICULTURA E AGROALIMENTAR

  
COMPETE  
PROGrama Operacional Fatores de Competitividade

  
QUADRO DE REFERÊNCIA  
ESTRATÉGICO  
NACIONAL  
2007-2013

  
UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu de  
Desenvolvimento Regional

## Anexo 5

Mensagens criadas para a parceria STOL–AVianense (versão em Inglês).

- Bombom Imperador (caixa 160g)

Chocolate is a food extracted from the seeds of the cacao tree species, which scientific name is *Theobroma cacao*, meaning "food of the Gods". For centuries, chocolate was consumed as a bitter drink, and only after the nineteenth century it could be produced as a paste that could be shaped into various forms.

STOL - Science Through Our Lives is a project that connects Science to Society. Linked to a network of scientific research, is hosted at University of Minho, Braga, Portugal. On behalf of a partnership with AVianense, a chocolate factory that celebrates 100 years during 2014, STOL informs that chocolate is a healthy food. Eaten in moderation, lowers the risk of cardiovascular diseases.

What are you waiting for? It is time for an Imperador!

- Bombom Imperador (caixa 250g e 400g)

Chocolate is a food extracted from the seeds of the cacao tree, a plant original from the tropical climate of Latin America. The scientific name, *Theobroma cacao*, means "food of the Gods" and betrays the divine character of the product. For centuries, chocolate was consumed in the form of a bitter beverage. Only from the nineteenth century, when it was discovered a method of extracting the butter from cocoa beans, which can be joined to the cacao powder itself and sugar, it turned possible the production of a paste that could be shaped into various forms.

The STOL - Science Through Our Lives is a cultural, scientific and educational project that aims to promote interaction between science and society. Closely linked to scientific research in several areas, is based at the University of Minho, Braga, Portugal.

On behalf of a partnership with AVianense factory, which is celebrating a century in 2014 and produces the chocolate you are tasting, STOL informs you that chocolate is a healthy food. When eaten in moderation, lowers the risk of cardiovascular diseases.

What are you waiting for? It is time for an Imperador!

## **Anexo 5 (continuação)**

Mensagens criadas para a parceria STOL–AVianense: versão em Inglês.

- Bombom AVianense (caixa 120g)

STOL - Science Through Our Lives is a project that connects Science to Society. Linked to a network of scientific research, is hosted at University of Minho, Braga, Portugal.

In collaboration with AVianense factory, which celebrates a century in 2014 and produces the dark chocolate you taste now, STOL informs that you are consuming a healthy food. The dark chocolate, very rich in cocoa, is also plentiful in nutrients that protect your body – it is a superfood!

A dark chocolate bonbon everyday keeps the Doctor away!



## Anexo 6

Artigos publicados na coluna “Aqui há Ciência”, resultado da parceria STOL–Diário do Minho.



### STOL! Leia que é para si

**S**e gosta de aprender, está a ler o artigo certo. Não gosta? Foi também a pensar em si que escrevemos este texto. Neste momento deve estar a pensar que nos estamos a contradizer. Garantimos-lhe que não. Porquê? Nós esclarecemos.

Quando lê a palavra ‘cientista’ ou ‘ciência’, o que lhe vem à mente? Uma pessoa de bata branca, com um penteado esquisito, e um tubo de ensaio em cada mão? Experiências com máquinas estranhas e líquidos fumegantes? “Bichinhos” minúsculos que se vêem ao microscópio? Não leve isto demasiado a peito, mas talvez valha a pena continuar a ler este artigo. Gostávamos de lhe mostrar uma imagem diferente da ciência. E quem somos nós para lhe propor tal desafio? Fazemos parte do projeto Science Through Our Lives (ciência através das nossas vidas). Não se assuste com o nome, pode tratar-nos simplesmente por STOL. É certo que o nome não lhe diz muito sobre quem somos, onde estamos, o que fazemos; mas nós queremos dar-lhe mais pormenores.

A ideia partiu de alguns membros do Centro de Biologia Molecular e Ambiental (CBMA), do Departamento de Biologia da Universidade do Minho (UMinho), que sentindo necessidade de entrar em contacto com o grande público, quiseram promover uma interação entre o mundo científico e a sociedade. Foi assim que Alexandra Nobre, Cristina Almeida Aguiar e Judite Almeida, investigadoras do CBMA, deram corpo a este projeto, o STOL, a que mais tarde se juntou Maria Antónia Forjaz, do Departamento de Matemática e Aplicações da UMinho.

O principal objetivo do STOL é comunicar ciência de forma simples, levando as pessoas a percebê-la, sem que para isso seja preciso tirar um curso. Damos-lhe como exemplo do que fazemos a atividade “Ponto a ponto enche a ciência o espaço”, onde foi possível aliar a população sénior de Centros de Dia e o croché à ciência. Curioso? Procure-nos na internet e irá, certamente, encontrar mais informação.

Já alguma vez pensou como iria reagir se lhe pedissem para explicar, por miúdos, o que é afinal o Bóson de Higgs, tão falado nas notícias? E quando uma criança nos pergunta como é que se forma o arco-íris? E o maldito vírus que nos pôs de cama durante uma semana? Sabemos mesmo o que é?

É normal sentir um ligeiro desconforto nestes temas, e em muitos outros. Se nunca entendeu, nunca irá conseguir explicar; se não é assunto da sua área, provavelmente nem ouviu falar em tal coisa! Mas acredite: tudo à nossa volta tem ciência, e conhecer aquilo que nos rodeia só nos traz vantagens. Obviamente, o STOL não vai responder a todas as suas questões. No entanto, queremos tentar melhorar a cultura científica do cidadão comum, e ajudar a criar uma relação proveitosa entre ciência e sociedade.

Quem sabe se o leitor, que até nem gosta muito destas áreas, vem a constatar que o problema estava, afinal, na maneira como lhe contavam as coisas? Fique atento! Brevemente estaremos de volta para falar de assuntos bem curiosos...

■ **O principal objetivo do STOL é comunicar ciência de forma simples, levando as pessoas a percebê-la, sem que para isso seja preciso tirar um curso.** ■



### Inverno e gripe, combinação (im)perfeita

**O** dia 21 de dezembro aproxima-se, e consigo o solstício de inverno, que assinala a noite mais longa do ano. A inclinação do eixo de rotação da Terra faz com que o “nosso” hemisfério norte esteja menos quente, pois nesta época do ano é o hemisfério sul do planeta que está mais inclinado para o Sol. Por esta altura os dias ficam mais curtos e frios, e com eles vem em força (oh se vem!) a gripe. Alguma vez se perguntou por que razão a gripe é mais frequente no inverno?

A gripe é uma infeção aguda do trato respiratório provocada por um vírus chamado Influenza. Ao entrar no nosso organismo, através do nariz ou da boca, invade as vias respiratórias, como a garganta e os pulmões, e inicia o seu período de incubação. Apesar de ser uma simples partícula esférica, 100 000 vezes menor que um milímetro, o vírus Influenza é capaz de enfraquecer a nossa saúde! Se se sentir febril (com temperatura acima dos 38 °C), cansado, tiver dor de cabeça, tosse seca e garganta irritada, congestão nasal e fortes dores musculares, é muito provável que esteja engripado.

Não há uma explicação unânime para a presença assídua da gripe durante o inverno. Contudo, os especialistas acreditam que as temperaturas baixas e a menor intensidade da radiação ultravioleta, proveniente do Sol, tornam o vírus mais resistente. Ao mesmo tempo, o frio leva as pessoas a juntarem-se mais em espaços fechados e pouco ventilados. Estas condições são suficientes para que haja maior transmissão do vírus no inverno do que no verão.

O problema da gripe é que o vírus Influenza ataca pela calada: só damos conta da sua presença entre um a quatro dias após o contágio. Qualquer pessoa pode ser afetada, mas há grupos mais vulneráveis. Pessoas idosas, pessoas com doenças crónicas (diabetes, asma, por exemplo) e profissionais de saúde, são os casos em que a doença constitui uma ameaça mais severa.

Nestes grupos de risco a vacinação é prioritária. Mas atenção! Vacinar-se uma vez apenas, não lhe dá proteção vitalícia! O vírus Influenza tem a particularidade de estar em constante mudança... Imagine uma porta à qual se trocou a fechadura: a porta continua a ser a mesma, mas a chave terá que ser diferente. Com este vírus, acontece algo semelhante. A vacina feita para 2013 não será eficaz em 2014 porque o vírus tem a capacidade de se modificar. O “novo” vírus já não é reconhecido pela vacina do ano anterior. Há por isso necessidade de vacinação anual, idealmente durante o mês de outubro já que o pico da doença ocorre entre dezembro e março.

Os primeiros sinais do inverno já se sentem. Cuidado! O vírus da gripe anda à solta. O nosso conselho é bem popular: “Avinhe-se, abife-se e abafe-se”, isto é, ingira bastantes líquidos, alimente-se bem e agasalhe-se. Se faz parte dos grupos de risco, não se esqueça da vacina!

■ **Vacinar-se uma vez apenas, não lhe dá proteção vitalícia! O vírus Influenza tem a particularidade de estar em constante mudança...** ■



## Anexo 6 (continuação)

Artigos publicados na coluna “Aqui há Ciência”, resultado da parceria STOL – “Diário do Minho”.

AQUI  
HÁ

CIÊNCIA

MARINA DA COSTA MACIEL

STOL

SCIENCE THROUGH OUR LIVES

### Saberes por detrás dos sabores de Natal

**J**á quase tudo nos anuncia a chegada do Natal. Ouve-se o Noite Feliz, a iluminação das ruas é especial, e as montras das lojas, numa profícua oferta, não nos deixam esquecer as ementas natalícias. Sem darmos conta, entramos no espírito dos preparativos para a noite da consoada. Família reunida, aconchego, doces... e bacalhau, o nosso fiel amigo!

Muita ciência se esconde nos produtos que compõe as mesas de Natal, especialmente no que diz respeito à conservação dos alimentos. O bacalhau, por exemplo, como chega até nós? Com as grandes navegações do século XV, Portugal passou a pescar frequentemente nos mares do norte, onde este peixe era abundante. Para o preservar durante mais tempo fez-se uso do sal que por cá havia, e começou-se a praticar a salga e a secagem do bacalhau. Este tipo de conservação é um processo natural: não são usados químicos ou conservantes. O sal, aplicado em grandes quantidades, expulsa a água (composto essencial à vida) e cria um ambiente inóspito às bactérias responsáveis pela deterioração de alimentos, impedindo a sua proliferação.

A salga permite ainda apurar o sabor e manter as propriedades nutricionais do bacalhau. Sabia que este peixe é uma fonte de ómega 3, um ácido gordo que ajuda a proteger o sistema cardiovascular? Bom, mas se falamos em bacalhau não podemos esquecer o bom azeite nacional! Típico da dieta mediterrânica, o azeite contribui para a redução do mau colesterol e evita a oxidação das células, responsável pelo envelhecimento.

Terminado o prato principal, é tempo para os doces. Sonhos, rabanadas, aletria, os mexidos... com canela a acompanhar ficará melhor servido! É antibacteriana, como o sal, e antimicótica (impede o crescimento dos fungos). Polvilhados com canela, os doces de Natal ficam mais resistentes aos microrganismos. Para além disso, sabe-se também que a canela é um bom aliado para o controlo dos níveis de açúcar no sangue, especialmente em pessoas com diabetes tipo 2. Admirado? Acredite, tudo o que lhe dizemos já foi estudado. Aparentemente, esta especiaria melhora a atuação da insulina, a hormona responsável pela entrada de glicose (açúcar) nas nossas células.

O que também não pode ficar de fora nesta altura são as uvas passas. Deve com certeza ter reparado que este fruto seco é mais doce do que os frutos naturais. Está tudo relacionado com o método de conservação aplicado. As uvas são desidratadas, ou seja, é-lhes retirada a água. Desta forma, o fruto fica com uma maior concentração de açúcares, ácidos, sais e outros componentes, o que por um lado impede o crescimento de microrganismos e, por outro, torna-o mais doce. Por serem ricos em fibras, estes frutos apresentam benefícios adicionais, nomeadamente para o bom funcionamento do intestino.

E agora que já condimentamos a sua ceia de Natal com umas pitadas de ciência, desejamos-lhe uma excelente quadra natalícia. Tenha em conta estas dicas e deixe-se levar pelo(s) sabor(es) da época, com moderação, claro!

AQUI  
HÁ

CIÊNCIA

MARINA DA COSTA MACIEL

STOL

SCIENCE THROUGH OUR LIVES

### Por que envelhecemos?

**A**poucos dias de 2014 já quase todos contamos mais um ano de vida e sem nos apercebermos, a idade vai aumentando. Mas não é por passar mais um ano que envelhecemos! O envelhecimento acompanha-nos todos os dias, e enquanto algumas pessoas tentam combatê-lo a todo o custo, outras aceitam-no e vivem bem com isso.

O modo como vemos a velhice é relativo. Para uma criança, ser velho pode significar ter apenas mais de 20 ou 30 anos, para uma pessoa de meia-idade talvez a velhice só comece após os 80. Há mesmo quem não se sinta a envelhecer, até que alguém lhe diga: “estás a ficar velho”. Dizemo-lo porque vemos cabelo grisalho, pele enrugada, manchas na cara, e percebemos que o corpo começa a falhar em certas atividades. Mas porquê? Entender o envelhecimento tem sido um grande mistério para a comunidade científica. Por ser uma área recente, são poucas as certezas e muitos os modelos que competem e cooperam para explicar, ao mesmo tempo, como envelhecemos e como o poderemos evitar.

Existem vários fatores que contribuem para os danos e reparações celulares, afetando a velocidade a que envelhecemos: a dieta, a prática de exercício físico ou o stresse ambiental. Mas é nas células que se pensa estarem as causas do envelhecimento. O nosso organismo é composto por biliões de células que contêm o ADN empacotado nos cromossomas. As células têm a capacidade de se dividir constantemente, dando origem a novas cópias de ADN. Acontece que esta replicação não é perfeita, e a cada divisão os cromossomas encurtam. Para proteger a informação contida no ADN existem, na extremidade dos cromossomas, os telómeros, que evitam a perda de material genético importante. Os telómeros, que são essencialmente repetições de ADN sem sentido, ficam mais curtos com as divisões até que desaparecem, impedindo a continuidade da divisão celular. Assim, o nosso corpo não consegue renovar as células e começamos a envelhecer.

Todos sabemos que o oxigénio é imprescindível à vida. Paradoxalmente, também é ele que nos “mata”! Veja o que faz à manteiga, ao vinho, a uma maçã acabada de cortar, ou a um pedaço de ferro. Precisamos de oxigénio para obtermos energia, mas a sua utilização gera subprodutos tóxicos – os radicais livres de oxigénio. O stresse oxidativo provocado por esses radicais causa danos nas células e em todos os órgãos. Quando as células se tornam incapazes de eliminar estes subprodutos, lá aparecem as manchas “da idade”.

Retardar a velhice implica compreender a relação entre vários processos: melhorar os telómeros, reduzir os danos dos radicais livres, desenvolver compostos que aumentem a longevidade, são alguns dos desafios. O assunto é controverso e a busca do elixir da juventude está a abrir novos caminhos na investigação científica. Será possível prolongar a vida por mais de um século? Em que condições? O certo é que “todo o homem desejaria viver por muito tempo, mas nenhum homem gostaria de ser velho”. A ciência procura respostas e já esteve mais longe de as encontrar...



## Anexo 6 (continuação)

Artigos publicados na coluna “Aqui há Ciência”, resultado da parceria STOL – Diário do Minho.



### Sorria, você é uma estrela

**R**eza a história que há 2013 anos, por altura do nascimento de Jesus, três Reis do Oriente foram guiados por uma estrela até ao Deus Menino. Naquela época, pouco se sabia sobre os pontos que iluminavam o céu noturno. Hoje, graças ao trabalho de muitos investigadores, as estrelas começam a ser compreendidas e sabe-se já que estão intimamente ligadas a nós...

As estrelas são imensamente grandes, quentes e brilhantes e, como os seres vivos, nascem, vivem e morrem. Há mais estrelas no universo do que grãos de areia na Terra, e a maioria está tão longe que pouco se sabe sobre elas. Mas há uma estrela bastante conhecida que está bem perto de nós: o Sol. A luz que emite ilumina e aquece o nosso planeta.

Cada estrela que vemos no céu é uma bola luminosa, de gás muito quente, formada nas nebulosas, que são grandes nuvens de poeira e de hidrogénio, o elemento químico mais leve, mais simples e mais abundante no universo. Em algumas nuvens podem formar-se “bolsas” onde a concentração de hidrogénio é maior. Por ação da gravidade, a mesma força que nos liga à Terra e nos mantém nela, essas “bolsas” vão ficando maiores e mais densas, com cada vez mais hidrogénio. Num processo que demora centenas de milhares de anos, a “bolsa” vai tomando a forma de um disco, cujo centro é uma bola super quente e densa. Nasce assim as protoestrelas.

Com o passar do tempo, o centro da protoestrela torna-se tão quente que os átomos de hidrogénio entram numa “corrida violenta”, acabando por se juntar e originar um novo gás: o hélio. São estas fusões que dão energia à estrela e a mantêm viva, tornando-a numa fonte constante de luz e de calor. Depois de formada, a estrela inicia uma luta acesa contra a força da gravidade, porque para viver tem de superar essa força. As estrelas só sobrevivem enquanto existe equilíbrio entre a pressão exercida para fora, criada pela fusão, e a gravidade que atua no sentido contrário, isto é, para dentro.

Mas a força da gravidade nunca desiste, enquanto o hidrogénio, o combustível que mantém a estrela viva, acaba. Assim a estrela deixa de poder queimar hidrogénio e começa a colapsar. Numa tentativa desesperada de parar a sua destruição, começa a converter hélio em carbono e depois em outros elementos mais pesados, como o azoto e o oxigénio. Nas estrelas mais maciças vão-se formando elementos cada vez mais pesados. O ferro é o limite. A partir daí a estrela não consegue produzir outros elementos, começa a contrair-se e a gravidade ganha o jogo. Ocorre então uma explosão gigantesca, chamada supernova e, em breves instantes, todos os outros elementos químicos conhecidos são formados e expelidos a grandes velocidades, espalhando-se pelo universo.

O material libertado pelas estrelas será a base de novas estrelas e outros astros. Todos os elementos que hoje vemos, incluindo os que compõem o nosso corpo, como o ferro, o oxigénio e o cálcio, foram criados em estrelas que morreram há milhões de anos.

Por isso, sorria, você é feito de pó de estrelas!



(\*Mestrado em Comunicação de Ciência, Universidade Nova de Lisboa, em estágio no projeto STOL – Science Through Our Lives. stol@bio.uminho.pt)

### Não destrua o seu coração

**S**e há assunto de que toda a gente fala, por boas e más razões, é do coração. De facto, o coração comanda a vida. Se falamos de amor, associamos ao coração, se sentimos mágoa, eis que o coração anda lá metido, e se estamos ansiosos, o que é que bate mais forte?

Emoções à parte, não podemos esquecer o papel relevante que o coração tem na nossa saúde. Se recordar as notícias mais recentes, num ápice, há-de lembrar-se de alguém que sofreu um ataque cardíaco. Ou terá sido um enfarte do miocárdio? Mais dúvidas surgem e questiona: teve a ver com o colesterol? Vamos lá tentar esclarecer.

O coração é um órgão cujas paredes são constituídas pelo músculo cardíaco ou miocárdio. Bate cerca de 60 a 90 vezes por minuto e funciona como uma bomba que distribui o sangue, e as substâncias nele contidas, através das artérias e das veias a todo o corpo. Está dividido em duas partes: a direita recebe sangue pobre em oxigénio oriundo de todas as células do corpo, e envia-o para os pulmões. Aí, o sangue é oxigenado e retorna ao lado esquerdo do coração, que o irá redistribuir novamente pelo organismo. E tudo correria bem, não fossemos nós a arruinar, quase sempre, o bom funcionamento do coração.

Aterosclerose, já ouviu falar? Certamente! Preocupa meio mundo por ser, muitas vezes, precursora de outras doenças cardiovasculares ainda mais graves. Nesta doença, o colesterol, um tipo de gordura que circula no sangue, acumula-se nas paredes internas das artérias. Esta gordura pode infiltrar-se nas paredes das artérias e causar a sua inflamação. Se isto acontecer, o colesterol fica coberto por uma cápsula fibrosa que o impede de se libertar. Forma-se assim uma placa que vai crescendo, provocando quer uma diminuição do calibre da artéria, quer da velocidade do fluxo sanguíneo.

Se a aterosclerose afetar as artérias que irrigam o coração (artérias coronárias), o sangue atravessa-as com mais dificuldade. Mas outros casos há em que a passagem do sangue é completamente impedida. Isto acontece quando um coágulo sanguíneo, uma espécie de pequena rolha sanguínea transportada pelo sangue, cuja formação é muitas vezes provocada pela própria placa aterosclerótica, fica preso entre a parede da artéria e a placa de colesterol. Outras vezes, a cápsula que cobre a placa de colesterol rompe-se, liberta para o interior da artéria todo o colesterol acumulado, e um coágulo pode formar-se nessa zona. Em qualquer das situações, a artéria entope e o fluxo sanguíneo é interrompido. As zonas do músculo cardíaco que deixam de receber sangue morrem, e a pessoa sofre um enfarte do miocárdio, também conhecido por ataque cardíaco.

A aterosclerose está intimamente relacionada com outros problemas de saúde, mas fique certo que só depende de si preveni-los! Comer de forma saudável, evitando as gorduras, e ter uma vida ativa, são fatores decisivos para a preservação do coração. Como diz o Professor Fernando de Pádua, “adoecer ou morrer do coração, antes dos 80, é culpa do Homem e não de Deus ou da Natureza”!



Artigos publicados na coluna “Aqui há Ciência”, resultado da parceria STOL – “Diário do Minho”.

—AQUI  
HÁ **CIÊNCIA**

**STOL**  
SCIENCE THROUGH OUR LIVES

MARINA DA COSTA MACIEL\*

## Mais olho, menos barriga!

**A**o contrário do que parece, ir ao supermercado não é tarefa fácil. Há um mundo de produtos para descobrir e nem sempre valorizamos o que devemos. Quantas vezes já pegou num artigo e o pôs no carrinho de compras apenas pelo seu irresistível aspeto? Cuidado com as aparências! Antes de comprar, verifique o BI dos alimentos, que é como quem diz: leia os rótulos! Os rótulos dos alimentos existem para nos ajudar a fazer compras informadas e conscientes. As escolhas alimentares são determinantes tanto para a nossa saúde como para o nosso rendimento no dia a dia. A questão é: o que devemos procurar num rótulo? Em primeiro lugar, o prazo de validade, e depois, a lista de ingredientes que indica quer os componentes usados na preparação do alimento, quer a listagem dos seus ingredientes por ordem decrescente de quantidade (da maior para a menor). Por exemplo, se o açúcar aparece no topo da lista, então existe mais açúcar nesse produto do que qualquer outro ingrediente. E atenção! O açúcar pode aparecer sob o nome de frutose, sacarose, maltose ou monossacarídeos, e o sal também pode ser chamado sódio ou glutamato monossódico.

A informação nutricional merece, igualmente, toda a atenção, pois permite conhecer a energia (Kcalorias) fornecida pelo alimento e alguns dos nutrientes que o compõem. Prefira alimentos com baixo número de calorias. Mais de 400 Kcal em 100g de produto, não é aconselhável. Géneros alimentícios ricos em hidratos de carbono (pão, cereais, massas, entre outros) que apresentem valores de fibra e de proteína superiores a 6g em 100g de produto são geralmente boas opções. No que toca às gorduras, procure não consumir alimentos que possuam valores superiores a 10g em 100g de produto alimentar. Regra geral, quanto menos gordura saturada e parcialmente hidrogenada ou hidrogenada (gordura trans) melhor para si. Privilegie os alimentos cujas gorduras são insaturadas.

Outro parâmetro que costuma aparecer no rótulo dos alimentos é o valor diário recomendado (VDR), apoiado em estudos e recomendações internacionais. Baseado numa dieta ideal de 2000 Kcal por dia, o VDR indica a percentagem dos nutrientes que nos é fornecida por 100 ml ou 100g do artigo em causa, em relação às necessidades diárias de um adulto. Um iogurte, por exemplo, pode dar-nos cerca de 23% do cálcio (299mg) que é aconselhável consumir num dia (1300 mg).

Saber interpretar os rótulos dos alimentos é um passo em frente para uma alimentação mais sadia. Se vir um produto que tem uma lista de ingredientes infundável, com nomes que nem conhece, o melhor mesmo é voltar a colocá-lo na prateleira e escolher algo menos processado. Pense duas vezes quando encontrar um alimento rico em açúcar ou sal, a sua saúde agradece. Na verdade, os alimentos mais saudáveis são aqueles que não precisam de rótulos. Já reparou que as frutas e os vegetais, por exemplo, não têm este tipo de rótulos? Na próxima ida às compras, já sabe, ponha a gulodice de lado e tenha mesmo mais olhos do que barriga.

(\*Mestrado em Comunicação de Ciência, Universidade Nova de Lisboa, em estágio no projeto STOL - Science Through Our Lives. stol@bio.uminho.pt)




## Anexo 6 (continuação)

Artigos publicados na coluna “Aqui há Ciência”, resultado da parceria STOL – Diário do Minho.

AQUI  
HÁ

CIÊNCIA

MARINA DA COSTA MACIEL\*



### Calcule a sua beleza

**N**um mundo onde as aparências tomam conta dos olhares é difícil desligarmo-nos da procura do belo. Sabia que a Matemática tem muito a acrescentar neste tema? Esqueça as medidas ideais que as tendências da moda teimam em ditar. De acordo com a ciência, não são as pernas longas e esguias, os abdominais bem definidos, ou os olhos claros que nos aproximam da perfeição. É muito mais uma questão de proporções e simetrias. Recorda-se do Homem-de-Vitrúvio? O nome pode não lhe dizer muito, mas pense naquele famoso desenho de um homem com os braços estendidos, em duas posições diferentes e sobrepostas, uma inscrita num quadrado e outra num círculo. Junte-lhe agora o nome Leonardo da Vinci e provavelmente já sabe do que estamos a falar. A descrição do Homem Vitruviano surgiu na obra literária “Os dez livros De Architectura”, do arquiteto e engenheiro romano Marcus Vitruvius Pollio (século I a. C.). Recorrendo à Matemática, Vitruvius caracterizou o modelo ideal para o ser humano. Em 1490, Leonardo da Vinci aplicou as ideias de Vitruvius e desenhou o Homem Vitruviano, redescobrimo as proporções matemáticas ideais do corpo humano. Nesta representação, a altura do corpo, que segundo Vitruvius é igual à largura dos braços esticados, encaixa perfeitamente no quadrado, e os braços levantados à altura da cabeça tocam a circunferência, tal como acontece com as pernas afastadas.

Perfeição física é sinónimo de simetria, ordem e proporção, relações matemáticas que se encontram no desenho do Homem-de-Vitrúvio e que podem ser testadas em qualquer pessoa: a largura máxima dos ombros é igual a um quarto da altura; o comprimento da mão, desde o pulso à extremidade do dedo médio, equivale a um décimo da altura; a altura da orelha é um terço do comprimento da face. Como vê, não é nada que não possa comprovar. Quanto mais os seus valores se aproximarem dos valores atrás referidos, mais perto estará das medidas ideais! Se não ficar convencido pode sempre testar outros parâmetros igualmente baseados no desenho de Leonardo da Vinci: a altura do corpo deverá corresponder a seis vezes o comprimento do pé, a quatro antebraços, e a quatro vezes o comprimento desde a base da cabeça ao abdómen. Pode parecer descabido mas estas e outras proporções de medida inspiraram várias obras de artistas tão ilustres como Albert Dürer ou Michelangelo.

Da Vinci e Vitruvius contribuíram de tal maneira para a definição de beleza física que o Homem Vitruviano é considerado o símbolo universal da humanidade. De forma subtil, Matemática e Arte dão as mãos e ajudam a demonstrar a perfeição num corpo humano, tão ambicionada nos dias de hoje.


Claro que a simetria não explica totalmente o conceito de belo, mas pode sempre afastar a ideia errónea de que beleza, quando vista ao espelho, reflete uma imagem de magreza excessiva ou de outros estereótipos associados... Como diz a sabedoria popular, “a beleza está nos olhos de quem a vê” e depende também muito das circunstâncias em que é contemplada.

\*Mestrado em Comunicação de Ciência, Universidade Nova de Lisboa, em estágio no projeto STOL – Science Through Our Lives. stol@bio.uminho.pt

AQUI  
HÁ

CIÊNCIA

MARINA DA COSTA MACIEL\*



### Água para que te quero?

**A** água parece existir em tamanha abundância que nem pensamos que pode simplesmente “desaparecer” da nossa vista. O que faria se ao abrir as torneiras de casa não houvesse água? Provavelmente iria a correr comprá-la ao supermercado mais próximo! Mas, e se chegasse lá, e a secção da água estivesse vazia? Quer saber onde está a água de que tanto precisamos? Vamos a isso!

Tudo à nossa volta envolve gasto de água. Na verdade, ela está em todo o lado, ainda que, muitas vezes, escondida. Veja-se: para produzir uma simples T-shirt de algodão são necessários 2 700 litros; para um quilo de carne de frango são precisos entre 3 500 a 7 500 litros. Admirado? E os 20 000 litros de água (4 000 garrações de cinco litros!) gastos no fabrico de um computador? Pois é. A água não serve apenas para beber, cozinhar ou lavar! A produção de objetos de consumo, como roupas ou alimentos, também implica a sua utilização, mas como isso não é evidente passa-nos despercebido.

Com o objetivo de alertar para este gasto invisível de água, a organização internacional Water Footprint criou um indicador – Pegada Hídrica – que mede a quantidade de água doce necessária ao fabrico de bens consumidos e a serviços utilizados pelos habitantes de um país. E por que é que nos devemos preocupar com estes valores? Porque a água doce é um recurso escasso, a sua disponibilidade anual é limitada e as necessidades de consumo estão a aumentar. De toda a água que existe no planeta Terra só 2,5% é água doce, estando distribuída pelos glaciares (60%), pelo interior da Terra (30%) e pelos lagos e rios (10%). É a única que está realmente disponível para consumo humano.

A pegada hídrica da humanidade ultrapassou níveis sustentáveis em vários locais do mundo e está desigualmente distribuída. Pouco mais de metade da população da África subsariana tem acesso a água potável e as previsões não são animadoras: estima-se que dentro de 15 anos, aproximadamente 18 nações vão passar por situações de escassez de água doce. Segundo a Organização Mundial de Saúde, 1,1 mil milhões de pessoas serão afetadas: uma em cada seis não terá acesso à água potável.

Os números são assustadores, mas podemos atuar e tentar contrariá-los! E que melhor dia para falar sobre isso do que o Dia Mundial da Água, celebrado hoje, dia 22 de março? O desafio passa por reduzirmos a pegada hídrica de cada um através de atos simples que fazem a diferença. Tomar duchas rápidas, em vez de banhos de imersão, fechar a torneira enquanto escova os dentes, reutilizar a água, são exemplos do muito que pode fazer em sua casa. Deve também dar atenção aos serviços e produtos que utiliza e preservá-los por mais tempo. Pense na água oculta nas roupas, nas máquinas, nos computadores, nos telemóveis e em muitos outros artigos.

Se todos queremos um mundo melhor, onde as gerações vindouras possam viver tão bem ou melhor do que nós, é tempo de ação! Pela nossa vida, pela vida de todos, e pela da Terra, comece já hoje a agir de modo consciente e sustentável.

\* Mestrado em Comunicação de Ciência, Universidade Nova de Lisboa, em estágio no projeto STOL – Science Through Our Lives. stol@bio.uminho.pt



Artigos publicados na coluna “Aqui há Ciência”, resultado da parceria STOL – “Diário do Minho”.

—AQUI  
HÁ

**CIÊNCIA**

MARINA DA COSTA MACIEL

# O alimento dos deuses

**E**m tempos de Páscoa, já se sabe que os excessos são bastante prováveis. Para além dos pratos típicos da época, o que não pode mesmo faltar é o chocolate! Descanse. Garantimos-lhe que não vamos mal-dizer este rico alimento. Hoje a conversa é outra...

Para muitas pessoas, o chocolate é uma perdição. O seu sabor irresistível e a sensação de bem-estar que proporciona, formam uma mistura infalível que raramente desilude. Mas, para chegar até ao consumidor, o chocolate passa por uma série de processos químicos que lhe conferem as características tão desejadas. Tudo começa com a fermentação das sementes de cacau, colhidas a partir do fruto do cacaueiro (*Theobroma cacao*, que significa "alimento dos deuses"), e que nada têm a ver com o aroma e com o sabor que associamos ao chocolate. É neste passo que tem lugar diversas reações químicas, originando as substâncias responsáveis pelo sabor do cacau.

Segue-se a torrefação das sementes. Através do aumento da temperatura, ocorre a evaporação da água e de alguns compostos de cheiro e de sabor desagradáveis. A cascata de reações que se sucedem, modificam quimicamente os grãos de cacau e dão origem aos componentes aromáticos do chocolate. Ao mesmo tempo, formam-se os compostos responsáveis pela cor: os grãos adquirem o tom "castanho chocolate".

Para terminar esta obra-prima que nos consola os sentidos, falta apenas a cristalização da manteiga de cacau (gordura extraída dos grãos de cacau), a principal responsável pela textura do chocolate. Apesar da manteiga de cacau poder cristalizar de seis formas diferentes (uma propriedade designada por polimorfismo), somente uma confere as características que tanto apreciamos: um chocolate de textura suave, que se derrete à temperatura da boca. Infelizmente, esta forma mais saborosa não é a mais estável. Para que o chocolate cristalice na forma correta tem de ser sujeito a um ciclo de aquecimento e arrefecimento, com temperaturas rigorosas. Daí ser tão importante conservar o chocolate a temperaturas adequadas: um pequeno desequilíbrio pode alterar as suas propriedades químicas, e consequentemente, o seu sabor.

Em formato de trufa, tablete, ou ovo de Páscoa, o chocolate é realmente sinónimo de prazer e satisfação. É que para além da manteiga de cacau, contém mais de 400 substâncias químicas que provocam inúmeras sensações a quem o ingere. Sabia que o chocolate contém cafeína? É uma verdadeira fonte de energia. Outros exemplos de compostos associados ao chocolate são a feniletilamina, responsável pela sensação de bem-estar; a teobromina, que favorece a atividade mental ou o triptofano, um aminoácido que induz a produção de serotonina, um neurotransmissor responsável pelas sensações de prazer e que interfere no estado de humor e de sonolência.

Aproveite a Páscoa para comprovar que o "alimento dos deuses" tem estas e outras vantagens. O chocolate, muito rico em cacau, é altamente benéfico para a sua saúde — é um superalimento! Vá, coma-o sem culpa, mas coma-o com moderação!

## Anexo 7

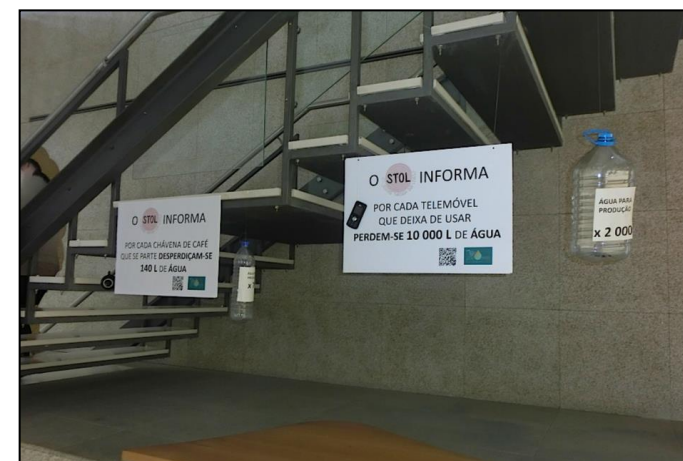
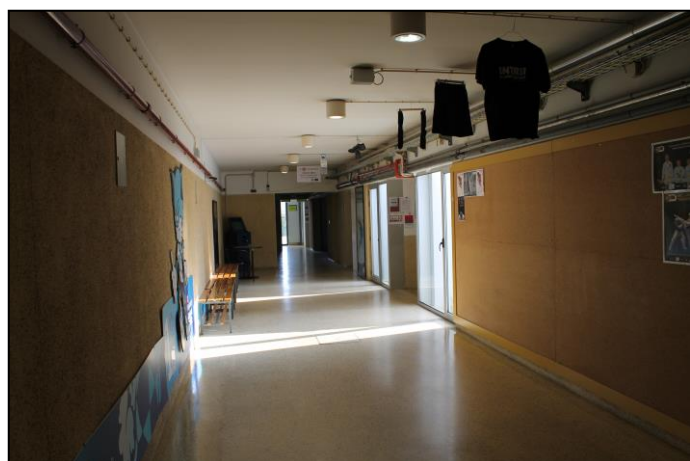
### Comemoração do Dia Mundial da Água.



Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6 - Imagens das instalações e respetiva montagem.



**Anexo 7 (continuação)**  
Comemoração do Dia Mundial da Água.



Figuras 7, 8, 9, 10, 11, 12 - Imagens das instalações e respetiva montagem.



## Anexo 8

*Homo numericus*: dinamização na Noite Europeia dos Investigadores 2013 (NEI 2013).



Figuras 13, 14, 15, 16, 17 - Imagens da atividade *Homo numericus* na NEI 2013.



## Anexo 9


*Homo numericus*: dinamização no Colégio Teresiano de Braga.



Figuras 18, 19, 20, 21, 22 - Imagens da atividade *Homo numericus* no Colégio Teresiano de Braga.

## Anexo 10

Inquérito sobre o *Homo numericus* distribuído no Colégio Teresiano de Braga.



*Este questionário, a que agradecemos que respondas, serve para conhecermos a tua opinião e podermos melhorar esta atividade.*

**Homo numericus**

LOCAL ONDE DECORREU A ATIVIDADE: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

IDADE: \_\_\_\_\_ ANO DE ESCOLARIDADE: \_\_\_\_\_ SEXO: FEMININO ☐ MASCULINO ☐

**GOSTASTE DE PARTICIPAR NESTA ATIVIDADE?** *Assinala as opções que considerares adequadas*

<b>SIM, PORQUE:</b>		<b>NÃO, PORQUE:</b>	
gosto de sair da sala de aula	<input type="radio"/>	prefiro ficar sossegado na sala de aula	<input type="radio"/>
posso falar com outras pessoas	<input type="radio"/>	não gosto de falar com outras pessoas	<input type="radio"/>
gosto dos desenhos dos cartazes	<input type="radio"/>	não gosto dos desenhos dos cartazes	<input type="radio"/>
gosto de aprender coisas novas	<input type="radio"/>	prefiro estudar no computador	<input type="radio"/>
percebi alguns assuntos	<input type="radio"/>	não aprendi nada de novo	<input type="radio"/>
outra: _____		outra: _____	

**GOSTASTE DOS CARTAZES?** *Assinala as opções que considerares adequadas*

<b>SIM, PORQUE:</b>		<b>NÃO, PORQUE:</b>	
consegui compreendê-los	<input type="radio"/>	não consegui compreendê-los	<input type="radio"/>
gostei das imagens	<input type="radio"/>	não gostei das imagens	<input type="radio"/>
gostei das cores	<input type="radio"/>	não gostei das cores	<input type="radio"/>
fiquei a saber mais sobre ciência	<input type="radio"/>	não aprendi mais nada	<input type="radio"/>
outra: _____		outra: _____	

**GOSTASTE DOS MANIPULÁVEIS?** *Assinala as opções que considerares adequadas*

<b>SIM, PORQUE:</b>		<b>NÃO, PORQUE:</b>	
chamam a atenção	<input type="radio"/>	não chamam a atenção	<input type="radio"/>
ajudam a perceber melhor o meu corpo	<input type="radio"/>	não os acho úteis	<input type="radio"/>
são fáceis de compreender	<input type="radio"/>	não percebi para que servem	<input type="radio"/>
são muito variados	<input type="radio"/>	não me parecem reais	<input type="radio"/>
outra: _____		outra: _____	

**JÁ TINHAS PARTICIPADO NUMA ATIVIDADE SEMELHANTE A ESTA?**

**SIM** ☐ **NÃO** ☐

QUAL?

**GOSTAVAS DE PARTICIPAR NOUTRA ATIVIDADE DO MESMO TIPO?**





**SIM** ☐ **NÃO** ☐

**ESTA ATIVIDADE FOI MUITO ABORRECIDA?**

**SIM** ☐ **NÃO** ☐

PORQUÊ?

PORQUÊ?



## Anexo 10 (continuação)

Inquérito sobre o *Homo numericus* distribuído no Colégio Teresiano de Braga.



### *Homo Numericus*

*Este questionário, a que agradecemos que respondas, serve para conhecermos a tua opinião e podermos melhorar esta atividade.*

**PARECEU-TE UMA ATIVIDADE MUITO DEMORADA?**

SIM ☐

NÃO ☐

PORQUÊ?

PORQUÊ?

**SUGERE O TEMPO QUE, NO TEU ENTENDER, SERIA O IDEAL. \_\_\_\_\_ MINUTOS/HORAS**

**O QUE APRENDESTES DE NOVO NESTA ATIVIDADE FOI...**

**NA TUA OPINIÃO O QUE SE PRETENDIA COM ESTA ATIVIDADE ERA...**

**ACHAS QUE OS TEUS AMIGOS GOSTARIAM DE PARTICIPAR NESTA ATIVIDADE?**

SIM ☐

NÃO ☐

PORQUÊ?

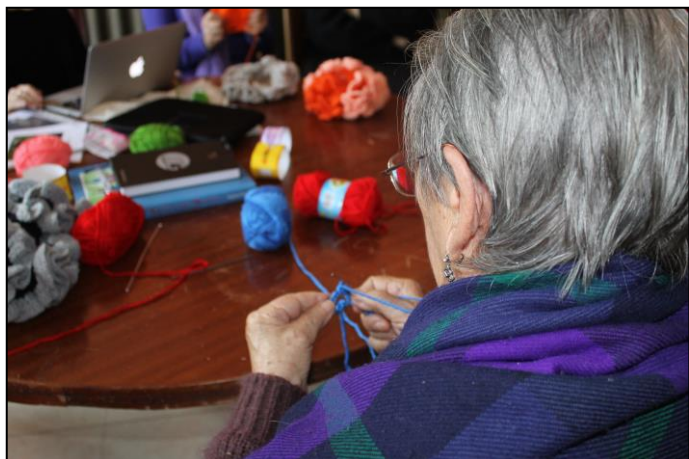
**Obrigado!**





## Anexo 11

Workshop “Ponto a Ponto Enche a Ciência o Espaço” na Casa São Pedro.



**Figuras 19, 20, 21, 22, 23** – Imagens das utentes da Casa São Pedro durante o *workshop* “Ponto a Ponto Enche a Ciência o Espaço”.

## **Anexo 12**

Questionário para o Vox Pop realizado antes da coluna “Aqui há Ciência”.

**1 – Quando ouve a palavra ciência, o que é que lhe vem à mente?**

**2 – Na sua perspectiva, o que é que faz um cientista?**

**3 – Classifique, entre 1 e 5, a importância de ser informado sobre aquilo que se faz em ciência.** (1 – Nada; 2 – Pouco; 3 – Importante; 4 – Muito importante; 5 – Fundamental)

**4.1 – Classifique, entre 1 e 5, o papel de um cientista na sociedade.** (1 – Nada importante; 2 – Pouco importante; 3 – Importante; 4 – Muito importante; 5 – Fundamental)

**4.2 – Classifique, entre 1 e 5, o papel de um comunicador de ciência.** (1 – Nada importante; 2 – Pouco importante; 3 – Importante; 4 – Muito importante; 5 – Fundamental)

**5 – Se pudesse escolher, que áreas da ciência gostaria de conhecer melhor?**

**6 – Se soubesse que um artigo, sobre um tema científico que lhe interessa, ia ser publicado comprava o jornal/ revista?**

**7 – Classifique, entre 1 e 5, a dificuldade que sente ao ler algo sobre uma área da ciência que lhe interessa.** (1 – Nenhuma; 2 – Pouca; 3 – Alguma; 4 – Bastante; 5 – Muita)

**8 – Ordene, por grau de importância crescente, as áreas de conhecimento que gostava de ver mais comunicadas: a) Política; b) Ciência; c) Desporto; d) Cultura; e) Economia.**

### **Anexo 13**

Questões adicionadas ao questionário para o Vox Pop realizado depois da coluna “Aqui há Ciência”.

**9 – Sabe o que faz um comunicador de ciência?**

**10 – Onde costuma procurar as informações/notícias sobre os assuntos/temas que lhe interessam?**

**11 – Alguma vez leu a coluna “Aqui há Ciência” publicada no “Diário do Minho”, aos sábados quinzenalmente?**

